# Radio Elettronica

N. 4 - APRILE 1975 L. 700 Sped. in abb. post. gruppo III

ALTA FEDELTA'

## Le casse acustiche costruite con le proprie mani

ALLARME A BARRIERA ULTRASONICA

BUZZER SUONERIA POLIFONICA - CB WATTMETRO ALTA FREQUENZA

COMPRESSORE DI DINAMICA

IL FUTURO DELLE BROADCASTING

# Fantastico !!!

# Microtest Mod. 80

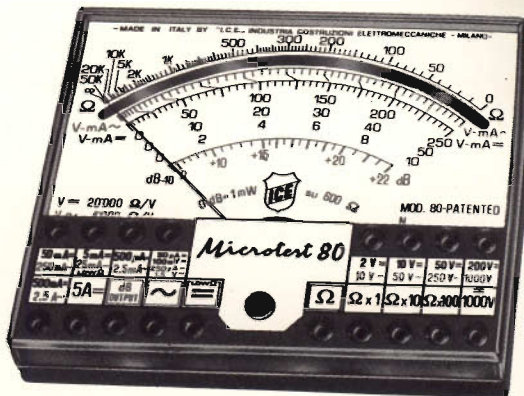
**VERAMENTE RIVOLUZIONARIO!**

**Brevettato - Sensibilità 20.000 ohms / volt**

**Il tester più piatto, più piccolo e più leggero del mondo!**
**(90 x 70 x 18 mm. solo 120 grammi) con la più ampia scala (mm. 90)**

**Assenza di reostato di regolazione e di commutatori rotanti!**
**Regolazione elettronica dello zero Ohm!**
**Alta precisione: 2 % sia in c.c. che in c.a.**

## 8 CAMPI DI MISURA E 40 PORTATE !!!

| | | |
|---|---|---|
| **VOLT C.C.:** | **6 portate:** | 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 1000 V. - (20 k Ω/V) |
| **VOLT C.A.:** | **5 portate:** | 1,5 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. - (4 k Ω/V) |
| **AMP. C.C.:** | **6 portate:** | 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| **AMP. C.A.:** | **5 portate:** | 250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A - |
| **OHM.:** | **4 portate:** | Low Ω - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 (da 1 Ω fino a 5 Mega Ω) |
| **V. USCITA:** | **5 portate:** | 1,5 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. |
| **DECIBEL:** | **5 portate:** | + 6 dB - + 22 dB - + 36 dB - + 50 dB + 62 dB |
| **CAPACITA'** | **4 portate:** | 25 μF - 250 μF - 2500 μF - 25.000 μF |

Strumento a nucleo magnetico, antiurto ed antivibrazioni, schermato contro i campi magnetici esterni, con scala a specchio. ■ Assemblaggio di tutti i componenti eseguito su circuito stampato ribaltabile e completamente asportabile senza alcuna dissaldatura, per una eventuale facilissima sostituzione di qualsiasi componente. ■ Resistenze a strato metallico ed a filo di manganina di altissima stabilità e di altissima precisione (0,5 %)! ■ Protezione statica dello strumento contro i sovraccarichi anche mille volte superiori alla sua portata. ■ Fusibile di protezione a filo ripristinabile (montato su Holder brevettato) per proteggere le basse portate ohmmetriche. ■ Pila al mercurio da Volt 1,35 della durata, per un uso normale, di tre anni. ■ Il **Microtest mod. 80 I.C.E.** è costruito a sezioni intercambiabili per una facile ed economica sostituzione di qualsiasi componente che si fosse accidentalmente guastato e che può essere richiesto presso il ns/ servizio ricambi o presso i migliori rivenditori. ■ Manuale di istruzione dettagliatissimo comprendente anche una « **Guida per riparare da soli il Microtest mod. 80 ICE** » in caso di guasti accidentali.

**Prezzo netto Lire 10.900** franco nostro stabilimento, completo di: astuccio in resinpelle speciale, resistente a qualsiasi strappo o lacerazione, puntali, pila e manuale di istruzione. ■ L'Analizzatore è completamente indipendente dal proprio astuccio. ■ A richiesta dieci accessori supplementari come per i Tester I.C.E. 680 G e 680 R. ■ Colore grigio. ■ Ogni Tester I.C.E. è accompagnato dal proprio certificato di collaudo e garanzia.

# Supertester 680 G

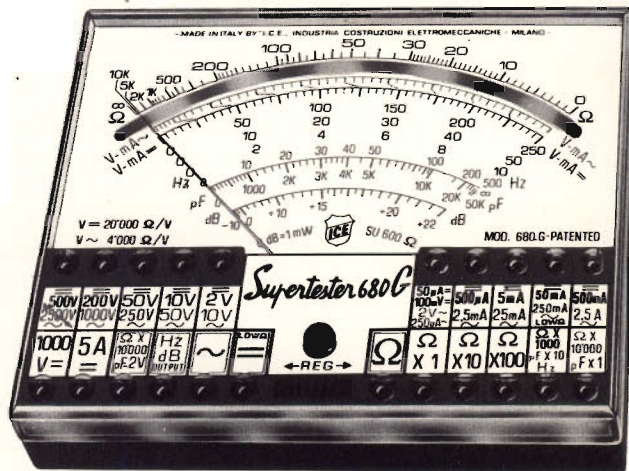
**Brevettato - Sensibilità 20.000 ohms / volt - Precisione 2 %**

E' il modello ancor più progredito e funzionale del glorioso 680 E di cui ha mantenuto l'identico circuito elettrico ed i

## 10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

| | | |
|---|---|---|
| **VOLTS C.C.:** | **7 portate:** | 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. (20 k Ω/V) |
| **VOLTS C.A.:** | **6 portate:** | 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts (4 k Ω/V) |
| **AMP. C.C.:** | **6 portate:** | 50 μA 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C. |
| **AMP. C.A.:** | **5 portate:** | 250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A. |
| **OHMS:** | **6 portate:** | Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms). |
| **Rivelatore di REATTANZA:** | **1 portata:** | da 0 a 10 Megaohms. |
| **CAPACITA':** | **5 portate:** | da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20; da 0 a 200 e da 0 a 2000 Microfarad. |
| **FREQUENZA:** | **2 portate:** | 0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz. |
| **V. USCITA:** | **5 portate:** | 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V. |
| **DECIBELS:** | **5 portate:** | da — 10 dB a + 70 dB. |

Uno studio tecnico approfondito ed una trentennale esperienza hanno ora permesso alla I.C.E. di trasformare il vecchio modello 680 E, che è stato **il Tester più venduto in Europa**, nel **modello 680 G** che presenta le seguenti migliorie:
Ingombro e peso ancor più limitati (mm. 105 x 84 x 32 - grammi 250) pur presentando un quadrante ancora molto più ampio (100 mm. !!) ■ Fusibile di protezione a filo ripristinabile (montato su Holder brevettato) per proteggere le basse portate ohmmetriche. ■ Assemblaggio di tutti i componenti eseguito su circuito stampato ribaltabile e completamente asportabile senza alcuna dissaldatura per una eventuale facilissima sostituzione di ogni particolare. ■ Costruito a sezioni intercambiabili per una facile ed economica sostituzione di qualsiasi componente che venisse accidentalmente guastato e che può essere richiesto presso il ns/ servizio ricambi o presso i migliori rivenditori. ■ Manuale di istruzione dettagliatissimo, comprendente anche una « **Guida per riparare da soli il Supertester 680 G « ICE »** » in caso di guasti accidentali ». ■ Oltre a tutte le suaccennate migliorie, ha, come per il vecchio modello 680 E, le seguenti caratteristiche: Strumento a nucleo magnetico antiurto ed antivibrazioni, schermato contro i campi magnetici esterni, con scala a specchio. ■ Resistenze a strato metallico ed a filo di manganina di altissima stabilità e di altissima precisione (0,5 %)! ■ Protezione statica dello strumento contro i sovraccarichi anche mille volte superiori alla sua portata. ■ Completamente indipendente dal proprio astuccio. ■ Abbinabile ai dodici accessori supplementari come per il Supertester 680 R e 680 E. ■ Assenza assoluta di commutatori rotanti e quindi eliminazione di guasti meccanici e di contatti imperfetti.

**Prezzo L. 14.000** franco ns/ stabilimento, completo di: astuccio in resinpelle speciale, resistente a qualsiasi strappo o lacerazione, puntali, pinze a coccodrillo, pila e manuale di istruzione. ■ Colore grigio. ■ Ogni Tester I.C.E. è accompagnato dal proprio certificato di collaudo e garanzia.

**OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.**
**RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:**

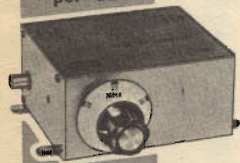
**I.C.E.**

**VIA RUTILIA, 19/18**
**20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6**

# promozione primavera

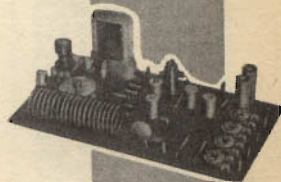
ultime notizie!

Alimentatore 12 Vc.c. 1,5 A

Convertitore per CB

ROS-Metro

Grid-dip meter

Alimentatore 12 Vc.c. 7 ÷ 10 A

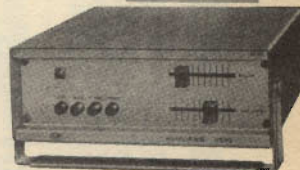
Trasmettitore a 4 canali

Amplificatore 20 W

Cercametalli

Durante i mesi di
**Aprile e Maggio**
ai radiotecnici,
elettronici, hobbisti
e studenti
sarà data la possibilità
di ottenere lo
**sconto extra 10%**
sugli acquisti di
almeno **3 KIT** per volta

**PRESSO LE SEDI G.B.C.**

Richiedete catalogo illustrato AMTRON
a casella postale 3988 (MI) allegando L. 200 in francobolli.

Ricevitore OM-OL

Generatore di onde quadre

# AMPLIFICATORI COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI

Viale E. Martini, 9 - 20139 MILANO - Tel. 53.92.378
Via Avezzana, 1 - Tel. 53.90.335

## CONDENSATORI ELETTROLITICI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| 1 mF 12 V | 60 |
| 1 mF 25 V | 70 |
| 1 mF 50 V | 90 |
| 2 mF 100 V | 100 |
| 2,2 mF 16 V | 60 |
| 2,2 mF 25 V | 70 |
| 4,7 mF 12 V | 60 |
| 4,7 mF 25 V | 80 |
| 4,7 mF 50 V | 80 |
| 8 mF 350 V | 160 |
| 5 mF 350 V | 160 |
| 10 mF 12 V | 60 |
| 10 mF 25 V | 80 |
| 10 mF 63 V | 100 |
| 22 mF 16 V | 60 |
| 22 mF 25 V | 90 |
| 32 mF 16 V | 70 |
| 32 mF 50 V | 90 |
| 32 mF 350 V | 300 |
| 32 + 32 mF 350 V | 450 |
| 50 mF 12 V | 80 |
| 50 mF 25 V | 100 |
| 50 mF 50 V | 130 |
| 50 mF 350 V | 400 |
| 50 + 50 mF 350 V | 600 |
| 100 mF 16 V | 100 |
| 100 mF 25 V | 120 |
| 100 mF 50 V | 145 |
| 100 mF 350 V | 600 |
| 100 + 100 mF 350 V | 900 |
| 200 mF 12 V | 120 |
| 200 mF 25 V | 160 |
| 200 mF 50 V | 200 |
| 220 mF 12 V | 120 |
| 220 mF 25 V | 160 |
| 250 mF 12 V | 130 |
| 250 mF 25 V | 160 |
| 250 mF 50 V | 180 |
| 300 mF 16 V | 140 |
| 320 mF 16 V | 150 |
| 400 mF 25 V | 180 |
| 470 mF 16 V | 130 |
| 500 mF 12 V | 140 |
| 500 mF 25 V | 190 |
| 500 mF 50 V | 260 |
| 640 mF 25 V | 220 |
| 1000 mF 16 V | 250 |
| 1000 mF 25 V | 300 |
| 1000 mF 50 V | 450 |
| 1000 mF 70 V | 480 |
| 1000 mF 100 V | 800 |
| 2000 mF 16 V | 350 |
| 2000 mF 25 V | 450 |
| 2000 mF 50 V | 900 |
| 2000 mF 100 V | 1300 |
| 3000 mF 16 V | 400 |
| 3000 mF 25 V | 500 |
| 3000 mF 50 V | 800 |
| 4000 mF 25 V | 700 |
| 4000 mF 50 V | 1200 |
| 5000 mF 40 V | 850 |
| 5000 mF 50 V | 1150 |
| 200+100+50+25 mF 300 V | 1100 |

## RADDRIZZATORI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| B30-C250 | 220 |
| B30-C300 | 240 |
| B30-C400 | 260 |
| B30-C750 | 350 |
| B30-C1200 | 450 |
| B40-C1000 | 400 |
| B40-C2200/3200 | 750 |
| B60-C7500 | 1600 |
| B80-C1000 | 450 |
| B80-C2200/3200 | 900 |
| B120-C2200 | 1000 |
| B80-C7000/9000 | 1800 |
| B100 A 30 | 3500 |
| B120-C7000 | 2000 |
| B200 A 30 valanga controllata | 6000 |
| B200-C2200 | 1400 |
| B400-C1500 | 650 |
| B400-C2200 | 1500 |
| B600-C2200 | 1800 |
| B100-C5000 | 1500 |
| B200-C5000 | 1500 |
| B100-C10000 | 2800 |
| B200-C20000 | 3000 |

## REGOLATORI E STABILIZZATORI 1,5 A

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| LM340K5 | 2600 |
| LM340K12 | 2600 |
| LM340K15 | 2600 |
| LM340K18 | 2600 |
| LM340K4 | 2600 |

## DISPLAY E LED

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| Led bianchi e rossi | 400 |
| Led verdi | 800 |
| Led bianchi | 800 |
| FND70 | 2400 |
| FND500 | 3800 |
| DL707 (con schema) | 3000 |

## CONTRAVES

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| Decimali | 1800 |
| Binari | 1800 |
| Spallette | 200 |
| Aste filettate con dadi | 150 |

## TRASFORMATORI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| 10 A 18V | 15.000 |
| 10 A 24V | 15.000 |
| 10 A 34V | 15.000 |
| 10 A 25+25V | 17.000 |

## AMPLIFICATORI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| Da 1,2 W a 9 V con SN7601 | 1500 |
| Da 2 W a 9 V con TAA611B testina magnetica | 1900 |
| Da 4 W a 12 V con TAA611C testina magnetica | 2500 |
| Da 6 W 18 V | 4500 |
| Da 30 W 30/35 V | 15000 |
| Da 25+25 36/40 V senza preamplificatore | 21000 |
| Da 25+25 36/40 V con preamplificatore | 30000 |
| Da 5+5 16 V completo di alimentatore escluso trasformatore | 12000 |
| Da 3 W a blocchetto per auto | 2100 |
| Alimentatore per amplificatore 25+25 W stabilizzato a 12 e 36 V | 13000 |
| 5 V con preamplificatore con TBA641 | 2800 |

## S C R

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| 1 A 100 V | 500 |
| 1,5 A 100 V | 600 |
| 1,5 A 200 V | 700 |
| 2,2 A 200 V | 850 |
| 3,3 A 400 V | 950 |
| 8 A 100 V | 950 |
| 8 A 200 V | 1050 |
| 8 A 300 V | 1200 |
| 6,5 A 400 V | 1400 |
| 8 A 400 V | 1500 |
| 6,5 A 600 V | 1600 |
| 8 A 600 V | 1800 |
| 10 A 400 V | 1700 |
| 10 A 600 V | 1900 |
| 10 A 800 V | 2500 |
| 25 A 400 V | 4800 |
| 25 A 600 V | 6300 |
| 35 A 600 V | 7000 |
| 50 A 500 V | 9000 |
| 90 A 600 V | 29000 |
| 120 A 600 V | 46000 |
| 240 A 1000 V | 64000 |
| 340 A 400 V | 54000 |
| 340 A 600 V | 65000 |

| | |
|---|---|
| COMPACT cassette C/60 | L. 550 |
| COMPACT cassette C/90 | L. 800 |
| ALIMENTATORI con protezione elettronica ancircuito regolabili: da 6 a 30 V e da 500 mA a 2 A | L. 8.500 |
| da 6 a 30 V e da 500 mA a 4,5 A | L. 10.500 |
| ALIMENTATORI a 4 tensioni 6-7,5-9-12 V per mangianastri mangiadischi, registratori, ecc. | L. 2.400 |
| TESTINE di cancellazione e registrazione Lesa, Geloso, Castelli, Europhon la coppia | L. 2.000 |
| TESTINE K 7 la coppia | L. 3.000 |
| MICROFONI K 7 e vari | L. 2.000 |
| POTENZIOMETRI perno lungo 4 o 6 cm e vari | L. 200 |
| POTENZIOMETRI con interruttore | L. 230 |
| POTENZIOMETRI micron senza interruttore | L. 200 |
| POTENZIOMETRI micron con interruttore radio | L. 220 |
| POTENZIOMETRI micromignon con interruttore | L. 120 |

## TRASFORMATORI D'ALIMENTAZIONE

| | |
|---|---|
| 600 mA primario 220 secondario 6 V o 7,5 V o 9 V o 12 V | L. 1.100 |
| 1 A primario 220 V secondario 9 e 13 V | L. 1.600 |
| 1 A primario 220 V secondario 12 V o 16 V o 23 V | L. 1.600 |
| 800 mA primario 220 V secondario 7,5+7,5 V | L. 1.100 |
| 2 A primario 220 V secondario 30 V o 36 V | L. 3.000 |
| 3 A primario 220 V secondario 12 V o 18 V o 24 V | L. 3.000 |
| 3 A primario 220 V secondario 12+12 V o 15+15 V | L. 3.000 |
| 4 A primario 220 V secondario 15+15 V o 24+24 V o 24 V | L. 6.000 |

## OFFERTE RESISTENZE, TRIMMER, STAGNO, CONDENSATORI

| | |
|---|---|
| Busta 100 resistenze miste | L. 500 |
| Busta 10 trimmer misti | L. 600 |
| Busta 50 condensatori elettrolitici | L. 1.400 |
| Busta 100 condensatori elettrolitici | L. 2.500 |
| Busta 100 condensatori pF | L. 1.500 |
| Busta 5 condensatori elettrolitici a vitone, baionetta 2 o 3 capacità | L. 1.200 |
| Busta 30 potenziometri doppi e semplici e con interruttore | L. 2.200 |
| Busta 30 gr. stagno | L. 260 |
| Rocchetto stagno 1 Kg. a 63% | L. 5.600 |
| Cuffie stereo 8 ohm 500 mW | L. 6.000 |
| Microrelais Siemens e Iskra a 2 scambi | L. 1.600 |
| Microrelais Siemens e Iskra a 4 scambi | L. 1.700 |
| Zoccoli per microrelais a 2 scambi e a 4 scambi | L. 280 |
| Molla per microrelais per i due tipi | L. 40 |
| Zoccoli per integrati a 14 e 16 piedini Dual-in-line | L. 280 |
| SFD 70 | L. 3.000 |
| LED | L. 400 |

## TRIAC

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| 1 A 400 V | 800 |
| 4,5 A 400 V | 1200 |
| 6,5 A 400 V | 1500 |
| 6 A 600 V | 1800 |
| 10 A 500 V | 1800 |
| 10 A 400 V | 1600 |
| 10 A 600 V | 2200 |
| 15 A 400 V | 3100 |
| 15 A 600 V | 3600 |
| 25 A 400 V | 14000 |
| 25 A 600 V | 15500 |
| 40 A 400 V | 34000 |
| 40 A 600 V | 39000 |
| 100 A 600 V | 55000 |
| 100 A 800 V | 60000 |
| 100 A 1000 V | 68000 |

**ATTENZIONE:**
Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini, si prega di scrivere in stampatello nome ed indirizzo del committente, città e C.A.P., in calce all'ordine.
Non si accettano ordinazioni inferiori a L. 4.000; escluse le spese di spedizione.
Richiedere qualsiasi materiale elettronico, anche se non pubblicato nella presente pagina.

**PREZZI SPECIALI PER INDUSTRIE** - Forniamo qualsiasi preventivo, dietro versamento anticipato di L. 1.000.

**CONDIZIONI DI PAGAMENTO:**
a) invio, anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali di un minimo di L. 450 per C.S.V. e L. 600/700, per pacchi postali.
b) contrassegno con le spese incluse nell'importo dell'ordine.

### UNIGIUNZIONI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| 2N1671 | 3000 |
| 2N2646 | 700 |
| 2N2647 | 900 |
| 2N4870 | 700 |
| 2N4871 | 700 |

## CIRCUITI INTEGRATI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| CA3018 | 1700 |
| CA3045 | 1500 |
| CA3065 | 1700 |
| CA3048 | 4500 |
| CA3052 | 4500 |
| CA3085 | 3200 |
| CA3090 | 3500 |
| µA702 | 1400 |
| µA703 | 850 |
| µA709 | 700 |
| µA711 | 1200 |
| µA723 | 1000 |
| µA741 | 850 |
| µA747 | 2000 |
| µA748 | 900 |
| µA7824 | 1800 |
| L129 | 1600 |
| L130 | 1600 |
| L131 | 1600 |
| SG555 | 1300 |
| SG556 | 1600 |
| SN166848 | 2000 |
| SN166861 | 2000 |
| SN166862 | 2000 |
| SN7400 | 320 |
| SN7401 | 500 |
| SN74H00 | 600 |
| SN7402 | 320 |
| SN74H02 | 600 |
| SN7403 | 500 |
| SN7404 | 500 |
| SN7405 | 500 |
| SN7406 | 800 |
| SN7407 | 800 |
| SN7408 | 500 |
| SN7410 | 320 |
| SN7413 | 800 |
| SN7415 | 500 |
| SN7494 | 1300 |
| SN7416 | 800 |
| SN7417 | 700 |
| SN7420 | 320 |
| SN7425 | 500 |
| SN7430 | 320 |
| SN7432 | 800 |
| SN7437 | 900 |
| SN7440 | 500 |
| SN7441 | 1100 |
| SN74141 | 1200 |
| SN7442 | 1200 |
| SN7443 | 1500 |
| SN7444 | 1600 |
| SN7445 | 2400 |
| SN7446 | 2000 |
| SN7447 | 1900 |
| SN7448 | 1900 |
| SN7450 | 500 |
| SN7451 | 500 |
| SN7453 | 500 |
| SN7454 | 600 |
| SN7460 | 600 |
| SN7473 | 1100 |
| SN7474 | 800 |
| SN7475 | 1100 |
| SN7476 | 1000 |
| SN7481 | 2000 |
| SN7483 | 2000 |
| SN7484 | 2000 |
| SN7485 | 1600 |
| SN7486 | 1800 |
| SN7489 | 8000 |
| SN7490 | 1000 |
| SN7492 | 1200 |
| SN7493 | 1300 |
| SN7495 | 1200 |
| SN7496 | 2000 |
| SN74154 | 2700 |
| SN74181 | 2500 |
| SN74191 | 2200 |
| SN74192 | 2200 |
| SN74193 | 2400 |
| SN74544 | 2100 |
| SN74150 | 2800 |
| SN76001 | 1800 |
| SN76013 | 2000 |
| SN76533 | 2000 |
| TAA121 | 2000 |
| TAA310 | 2000 |
| TAA320 | 1400 |
| TAA350 | 1600 |
| TAA435 | 1800 |
| TAA450 | 2000 |
| TAA550 | 700 |
| TAA570 | 1800 |
| TAA611 | 1000 |
| TAA611B | 1200 |
| TAA611C | 1600 |
| TAA621 | 1600 |
| TAA630 | 2000 |
| TAA640 | 2000 |
| TAA661A | 1600 |
| TAA661B | 1600 |
| TAA710 | 2000 |
| TAA761 | 1800 |
| TAA861 | 2000 |
| TB625A | 1600 |
| TB625B | 1600 |
| TB625C | 1600 |
| TBA120 | 1200 |
| TBA221 | 2000 |
| TBA231 | 1800 |
| TBA240 | 2000 |
| TBA261 | 1700 |
| TBA271 | 600 |
| TBA311 | 2000 |
| TBA400 | 2000 |
| TBA440 | 2000 |
| TBA520 | 2000 |
| TBA530 | 2000 |
| TBA540 | 2000 |
| TBA550 | 2000 |
| TBA560 | 2000 |
| TBA641 | 2000 |
| TBA716 | 2000 |
| TBA720 | 2000 |
| TBA750 | 2000 |
| TBA780 | 1600 |
| TBA790 | 1800 |
| TBA800 | 1800 |
| TBA810 | 1800 |
| TBA810S | 2000 |
| TBA820 | 1700 |
| TBA950 | 2000 |
| TCA240 | 2400 |
| TCA440 | 2400 |
| TCA511 | 2.200 |
| TCA610 | 900 |
| TCA830 | 1600 |
| TCA910 | 950 |
| TDA440 | 2000 |
| 9368 | 3200 |

## VALVOLE

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| EAA91 | 800 |
| DY51 | 800 |
| DY87 | 800 |
| DY802 | 800 |
| EABC80 | 730 |
| EC86 | 900 |
| EC88 | 900 |
| EC92 | 750 |
| EC97 | 850 |
| EC900 | 950 |
| ECC81 | 800 |
| ECC82 | 700 |
| ECC83 | 700 |
| ECC84 | 800 |
| ECC85 | 700 |
| ECC88 | 900 |
| ECC97 | 750 |
| ECC189 | 900 |
| ECC808 | 900 |
| ECF80 | 900 |
| ECF82 | 830 |
| ECF83 | 850 |
| ECF86 | 900 |
| ECF801 | 900 |
| ECH43 | 900 |
| ECH81 | 750 |
| ECH83 | 850 |
| ECH84 | 850 |
| ECH200 | 900 |
| ECL80 | 900 |
| ECL82 | 900 |
| ECL84 | 850 |
| ECL85 | 950 |
| ECL86 | 950 |
| EF80 | 650 |
| EF83 | 850 |
| EF85 | 650 |
| EF86 | 850 |
| EF89 | 700 |
| EF93 | 650 |
| EF94 | 650 |
| EF97 | 900 |
| EF98 | 900 |
| EF183 | 670 |
| EF184 | 670 |
| EL34 | 3000 |
| EL36 | 1800 |
| EL81 | 900 |
| EL83 | 900 |
| EL84 | 800 |
| EL90 | 800 |
| EL95 | 800 |
| EL503 | 2000 |
| EL504 | 1600 |
| EM81 | 900 |
| EM84 | 900 |
| EM87 | 1000 |
| EY81 | 750 |
| EY83 | 750 |
| EY86 | 750 |
| EY87 | 800 |
| EY88 | 800 |
| EZ80 | 650 |
| EZ81 | 700 |
| OA2 | 1600 |
| PABC80 | 720 |
| PC86 | 900 |
| PC88 | 950 |
| PC92 | 650 |
| PC97 | 850 |
| PC900 | 900 |
| PCC84 | 800 |
| PCC85 | 750 |
| PCC88 | 900 |
| PCC189 | 900 |
| PCF80 | 900 |
| PCF82 | 900 |
| PCF200 | 950 |
| PCF201 | 950 |
| PCF801 | 900 |
| PCF802 | 900 |
| PCF805 | 950 |
| PCH200 | 900 |
| PCL82 | 900 |
| PCL84 | 850 |
| PCL86 | 900 |
| PCL805 | 950 |
| PFL200 | 1150 |
| PL36 | 1600 |
| PL81 | 1000 |
| PL82 | 1000 |
| PL83 | 1000 |
| PL84 | 850 |
| PL95 | 950 |
| PL504 | 1600 |
| PL802 | 1050 |
| PL508 | 2200 |
| PL509 | 3000 |
| PY81 | 700 |
| PY82 | 750 |
| PY83 | 780 |
| PY88 | 800 |
| PY500 | 2200 |
| UBC81 | 800 |
| UCH42 | 1000 |
| UCH81 | 800 |
| UBF89 | 800 |
| UCC85 | 750 |
| UCL81 | 900 |
| UCL82 | 950 |
| UL41 | 1000 |
| UL84 | 900 |
| EBC41 | 1000 |
| UY85 | 800 |
| 1B3 | 800 |
| 1X2B | 800 |
| 5U4 | 850 |
| 5X4 | 730 |
| 5Y3 | 730 |
| 6X4 | 700 |
| 6AX4 | 800 |
| 6AF4 | 1000 |
| 6AQ5 | 720 |
| 6AT6 | 720 |
| 6AU6 | 720 |
| 6AU8 | 850 |
| 6AW6 | 750 |
| 6AW8 | 900 |
| 6AN8 | 1100 |
| 6AL5 | 800 |
| 6AX5 | 730 |
| 6BA6 | 650 |
| 6BE6 | 650 |
| 6BQ6 | 1600 |
| 6BQ7 | 850 |
| 6EB8 | 900 |
| 6EM5 | 850 |
| 6ET1 | 700 |
| 6CB6 | 700 |
| 6CS6 | 750 |
| 6BZ6 | 800 |
| 6BZ7 | 700 |
| 6F60 | 700 |
| 6SN7 | 900 |
| 6T8 | 750 |
| 6TD34 | 800 |
| 6TP3 | 850 |
| 6TP4 | 700 |
| 6TP24 | 700 |
| 6U6 | 700 |
| 6V6 | 1000 |
| 6CG7 | 850 |
| 6CG8 | 850 |
| 6CG9 | 900 |
| 12CG7 | 900 |
| 6DT6 | 700 |
| 25BQ6 | 1700 |
| 6DQ6 | 1700 |
| 7TP29 | 900 |
| 9EA8 | 800 |
| 12BA6 | 650 |
| 12BE6 | 650 |
| 12AT6 | 650 |
| 12AU6 | 850 |
| 12AV6 | 650 |
| 12AJ8 | 750 |
| 12DQ6 | 1600 |
| 12ET1 | 800 |
| 17DQ6 | 1600 |
| 25AX4 | 800 |
| 25DQ6 | 1600 |
| 25F11 | 900 |
| 35D5 | 750 |
| 35X4 | 700 |
| 50D5 | 700 |
| 50B5 | 700 |
| 50R4 | 800 |
| 25E2 | 900 |
| 80 | 1200 |
| 807 | 2000 |
| GZ34 | 1200 |
| GY501 | 2500 |
| ORP31 | 2000 |
| E83CC | 1600 |
| E86C | 2000 |
| E88C | 2000 |
| E88CC | 2000 |
| EL80F | 2500 |
| EC8010 | 2500 |
| EC8100 | 2500 |
| EC8100 | 2500 |
| E288CC | 3000 |

### DIODI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| AY102 | 900 |
| AY103K | 500 |
| AY104K | 400 |
| AY105K | 600 |
| AY106 | 900 |
| BA100 | 140 |
| BA102 | 240 |
| BA114 | 200 |
| BA127 | 100 |
| BA128 | 100 |
| BA129 | 140 |
| BA130 | 100 |
| BA136 | 300 |
| BA148 | 250 |
| BA173 | 250 |
| BA182 | 400 |
| BB100 | 350 |
| BB105 | 350 |
| BB106 | 350 |
| BB109 | 350 |
| BB122 | 350 |
| BB141 | 350 |
| BY103 | 220 |
| BY114 | 220 |
| BY116 | 220 |
| BY126 | 240 |
| BY127 | 240 |
| BY133 | 240 |
| TV11 | 550 |
| TV18 | 620 |
| TV20 | 670 |
| 1N914 | 100 |
| 1N4002 | 150 |
| 1N4003 | 160 |
| 1N4004 | 170 |
| 1N4005 | 180 |
| 1N4006 | 200 |
| 1N4007 | 220 |
| OA72 | 80 |
| OA81 | 100 |
| OA85 | 100 |
| OA90 | 80 |
| OA91 | 80 |
| OA95 | 80 |
| AA119 | 80 |
| AA116 | 80 |
| AA117 | 80 |
| AA118 | 80 |

### ALIMENTATORI STABILIZZATI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| Da 2,5 A 12 V o 15 V o 18 V | 4200 |
| Da 2,5 A 24 V o 27 V o 38 V o 47 V | 5000 |

### FET

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| SE5246 | 700 |
| SE5247 | 700 |
| BF244 | 700 |
| BF245 | 700 |
| BFW10 | 1500 |
| BFW11 | 1500 |
| MEM564C | 1500 |
| MEM571C | 1500 |
| MPF102 | 700 |
| 2N3819 | 650 |
| 2N3820 | 1000 |
| 2N3823 | 1500 |
| 2N5457 | 700 |
| 2N5458 | 700 |
| 40673 | 1500 |
| 3N128 | 1500 |
| 3N140 | 1500 |
| 3N187 | 1700 |

### ZENER

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| Da 400 mW | 220 |
| Da 1 W | 300 |
| Da 4 W | 600 |
| Da 10 W | 1100 |

### DIAC

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| Da 400 V | 400 |
| Da 500 V | 500 |

### DARLINGTON

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BD701 | 2000 |
| BD702 | 2000 |
| BDX33 | 2200 |
| BDX34 | 2200 |

## SEMICONDUTTORI

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| AC116K | 300 |
| AC117K | 300 |
| AC121 | 230 |
| AC122 | 220 |
| AC125 | 220 |
| AC126 | 220 |
| AC127 | 220 |
| AC127K | 300 |
| AC128 | 220 |
| AC128K | 300 |
| AC132 | 200 |
| AC135 | 220 |
| AC136 | 220 |
| AC138 | 220 |
| AC138K | 300 |
| AC139 | 220 |
| AC141 | 220 |
| AC142 | 220 |
| AC141K | 300 |
| AC142K | 300 |
| AC151 | 220 |
| AC152 | 230 |
| AC153 | 220 |
| AC153K | 300 |
| AC160 | 220 |
| AC162 | 220 |
| AC175K | 300 |
| AC178K | 300 |
| AC179K | 300 |
| AC180 | 250 |
| AC180K | 300 |
| AC181 | 250 |
| AC181K | 300 |
| AC183 | 220 |
| AC184K | 300 |
| AC185K | 300 |
| AC184 | 220 |
| AC185 | 220 |
| AC187 | 240 |
| AC188 | 240 |
| AC187K | 300 |
| AC188K | 300 |
| AC190 | 220 |

segue Semiconduttori

## segue **SEMICONDUTTORI**

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| AC191 | 220 |
| AC192 | 220 |
| AC193 | 240 |
| AC194 | 240 |
| AC193K | 300 |
| AC194K | 300 |
| AD130 | 700 |
| AD139 | 650 |
| AD142 | 650 |
| AD143 | 650 |
| AD145 | 750 |
| AD148 | 650 |
| AD149 | 650 |
| AD150 | 650 |
| AD161 | 500 |
| AD162 | 600 |
| AD262 | 600 |
| AD263 | 600 |
| AF102 | 450 |
| AF105 | 400 |
| AF106 | 350 |
| AF109 | 360 |
| AF114 | 300 |
| AF115 | 300 |
| AF116 | 300 |
| AF117 | 300 |
| AF118 | 500 |
| AF121 | 300 |
| AF124 | 300 |
| AF125 | 300 |
| AF126 | 300 |
| AF127 | 300 |
| AF134 | 250 |
| AF135 | 250 |
| AF136 | 250 |
| AF137 | 250 |
| AF138 | 250 |
| AF139 | 450 |
| AF147 | 300 |
| AF148 | 300 |
| AF149 | 300 |
| AF150 | 300 |
| AF164 | 250 |
| AF166 | 250 |
| AF169 | 250 |
| AF170 | 250 |
| AF171 | 250 |
| AF172 | 250 |
| AF178 | 500 |
| AF181 | 550 |
| AF185 | 550 |
| AF186 | 600 |
| AF200 | 250 |
| AF201 | 250 |
| AF202 | 250 |
| AF239 | 550 |
| AF240 | 550 |
| AF267 | 1200 |
| AF279 | 1200 |
| AF280 | 1200 |
| AF367 | 1200 |
| AL102 | 1000 |
| AL103 | 1000 |
| AL112 | 900 |
| AL113 | 950 |
| ASY26 | 400 |
| ASY27 | 450 |
| ASY28 | 450 |
| ASY29 | 450 |
| ASY37 | 400 |
| ASY46 | 400 |
| ASY48 | 500 |
| ASY75 | 400 |
| ASY77 | 500 |
| ASY80 | 500 |
| ASY81 | 500 |
| ASZ15 | 950 |
| ASZ16 | 950 |
| ASZ17 | 950 |
| ASZ18 | 950 |
| AU106 | 1900 |
| AU107 | 1300 |
| AU108 | 1300 |
| AU110 | 1500 |
| AU111 | 2000 |
| AU112 | 2100 |
| AU113 | 1900 |
| AUY21 | 1600 |
| AUY22 | 1600 |
| AUY27 | 1000 |
| AUY34 | 1200 |
| AUY37 | 1200 |
| BC107 | 200 |
| BC108 | 200 |
| BC109 | 220 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BC113 | 200 |
| BC114 | 200 |
| BC115 | 220 |
| BC116 | 220 |
| BC117 | 350 |
| BC118 | 220 |
| BC119 | 320 |
| BC120 | 330 |
| BC121 | 600 |
| BC125 | 300 |
| BC126 | 300 |
| BC134 | 220 |
| BC135 | 220 |
| BC136 | 350 |
| BC137 | 350 |
| BC138 | 350 |
| BC139 | 350 |
| BC140 | 350 |
| BC141 | 350 |
| BC142 | 350 |
| BC143 | 350 |
| BC144 | 350 |
| BC145 | 400 |
| BC147 | 200 |
| BC148 | 200 |
| BC149 | 200 |
| BC153 | 220 |
| BC154 | 220 |
| BC157 | 220 |
| BC158 | 220 |
| BC159 | 220 |
| BC160 | 350 |
| BC161 | 400 |
| BC167 | 220 |
| BC168 | 220 |
| BC169 | 220 |
| BC171 | 220 |
| BC172 | 220 |
| BC173 | 220 |
| BC177 | 250 |
| BC178 | 250 |
| BC179 | 250 |
| BC180 | 240 |
| BC181 | 220 |
| BC182 | 220 |
| BC183 | 220 |
| BC184 | 220 |
| BC187 | 250 |
| BC201 | 700 |
| BC202 | 700 |
| BC203 | 700 |
| BC204 | 220 |
| BC205 | 220 |
| BC206 | 220 |
| BC207 | 200 |
| BC208 | 200 |
| BC209 | 200 |
| BC210 | 350 |
| BC211 | 350 |
| BC212 | 220 |
| BC213 | 220 |
| BC214 | 220 |
| BC225 | 220 |
| BC231 | 350 |
| BC232 | 350 |
| BC237 | 200 |
| BC238 | 200 |
| BC239 | 220 |
| BC250 | 220 |
| BC251 | 200 |
| BC258 | 220 |
| BC267 | 230 |
| BC268 | 230 |
| BC269 | 230 |
| BC270 | 230 |
| BC286 | 350 |
| BC287 | 350 |
| BC288 | 600 |
| BC297 | 230 |
| BC300 | 400 |
| BC301 | 400 |
| BC302 | 400 |
| BC303 | 400 |
| BC304 | 400 |
| BC307 | 220 |
| BC308 | 220 |
| BC309 | 220 |
| BC315 | 220 |
| BC317 | 220 |
| BC318 | 220 |
| BC319 | 220 |
| BC320 | 220 |
| BC321 | 220 |
| BC322 | 220 |
| BC327 | 230 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BC328 | 230 |
| BC337 | 230 |
| BC340 | 350 |
| BC341 | 400 |
| BC348 | 250 |
| BC360 | 400 |
| BC361 | 400 |
| BC384 | 300 |
| BC395 | 220 |
| BC396 | 220 |
| BC429 | 400 |
| BC430 | 500 |
| BC440 | 400 |
| BC441 | 400 |
| BC460 | 500 |
| BC461 | 500 |
| BC537 | 230 |
| BC538 | 230 |
| BC595 | 230 |
| BCY56 | 320 |
| BCY58 | 320 |
| BCY59 | 320 |
| BCY71 | 320 |
| BCY72 | 320 |
| BCY77 | 320 |
| BCY78 | 320 |
| BCY79 | 320 |
| BD106 | 1200 |
| BD107 | 1200 |
| BD109 | 1300 |
| BD111 | 1050 |
| BD112 | 1050 |
| BD113 | 1050 |
| BD115 | 700 |
| BD116 | 1050 |
| BD117 | 1050 |
| BD118 | 1050 |
| BD124 | 1500 |
| BD135 | 500 |
| BD136 | 500 |
| BD137 | 500 |
| BD138 | 500 |
| BD139 | 500 |
| BD140 | 500 |
| BD142 | 900 |
| BD157 | 600 |
| BD158 | 600 |
| BD159 | 600 |
| BD160 | 1600 |
| BD162 | 630 |
| BD163 | 650 |
| BD175 | 600 |
| BD176 | 600 |
| BD177 | 600 |
| BD178 | 600 |
| BD179 | 600 |
| BD180 | 600 |
| BD215 | 1000 |
| BD216 | 1100 |
| BD221 | 600 |
| BD224 | 600 |
| BD232 | 600 |
| BD233 | 600 |
| BD234 | 600 |
| BD235 | 600 |
| BD236 | 600 |
| BD237 | 600 |
| BD238 | 600 |
| BD239 | 800 |
| BD240 | 800 |
| BD273 | 800 |
| BD274 | 800 |
| BD281 | 700 |
| BD282 | 700 |
| BD375 | 700 |
| BD378 | 700 |
| BD433 | 800 |
| BD434 | 800 |
| BD437 | 600 |
| BD461 | 700 |
| BD462 | 700 |
| BD663 | 800 |
| BD664 | 700 |
| BDY19 | 1000 |
| BDY20 | 1000 |
| BDY38 | 1300 |
| BF110 | 400 |
| BF115 | 300 |
| BF117 | 400 |
| BF118 | 400 |
| BF119 | 400 |
| BF120 | 400 |
| BF123 | 220 |
| BF139 | 450 |
| BF152 | 250 |
| BF154 | 260 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BF155 | 450 |
| BF156 | 500 |
| BF157 | 500 |
| BF158 | 320 |
| BF159 | 320 |
| BF160 | 220 |
| BF161 | 400 |
| BF162 | 230 |
| BF163 | 230 |
| BF164 | 230 |
| BF166 | 450 |
| BF167 | 350 |
| BF169 | 350 |
| BF173 | 350 |
| BF174 | 400 |
| BF176 | 240 |
| BF177 | 350 |
| BF178 | 350 |
| BF179 | 400 |
| BF180 | 550 |
| BF181 | 550 |
| BF182 | 600 |
| BF184 | 350 |
| BF185 | 350 |
| BF186 | 350 |
| BF194 | 220 |
| BF195 | 220 |
| BF196 | 220 |
| BF197 | 230 |
| BF198 | 250 |
| BF199 | 250 |
| BF200 | 500 |
| BF207 | 330 |
| BF208 | 350 |
| BF222 | 300 |
| BF232 | 500 |
| BF233 | 250 |
| BF234 | 250 |
| BF235 | 250 |
| BF236 | 250 |
| BF237 | 250 |
| BF238 | 250 |
| BF241 | 250 |
| BF242 | 250 |
| BF251 | 350 |
| BF254 | 260 |
| BF257 | 400 |
| BF258 | 450 |
| BF259 | 500 |
| BF261 | 450 |
| BF271 | 400 |
| BF272 | 500 |
| BF273 | 350 |
| BF274 | 350 |
| BF302 | 350 |
| BF303 | 350 |
| BF304 | 350 |
| BF305 | 400 |
| BF311 | 300 |
| BF332 | 300 |
| BF333 | 300 |
| BF344 | 350 |
| BF345 | 350 |
| BF394 | 350 |
| BF395 | 350 |
| BF456 | 450 |
| BF457 | 500 |
| BF458 | 500 |
| BF459 | 500 |
| BFY46 | 500 |
| BFY50 | 500 |
| BFY51 | 500 |
| BFY52 | 500 |
| BFY56 | 500 |
| BFY57 | 500 |
| BFY64 | 500 |
| BFY74 | 500 |
| BFY90 | 1200 |
| BFW10 | 1400 |
| BFW11 | 1400 |
| BFW16 | 1500 |
| BFW30 | 1400 |
| BFX17 | 1200 |
| BFX34 | 450 |
| BFX38 | 600 |
| BFX39 | 600 |
| BFX40 | 600 |
| BFX41 | 600 |
| BFX84 | 800 |
| BFX89 | 1100 |
| BSX24 | 300 |
| BSX26 | 300 |
| BSX45 | 600 |
| BSX46 | 600 |
| BSX50 | 600 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| BSX51 | 300 |
| BU100 | 1500 |
| BU102 | 2000 |
| BU104 | 2000 |
| BU105 | 4000 |
| BU106 | 2000 |
| BU107 | 2000 |
| BU108 | 4000 |
| BU109 | 2000 |
| BU111 | 1800 |
| BU120 | 2000 |
| BU122 | 1800 |
| BU125 | 1000 |
| BU133 | 2200 |
| BUY13 | 4000 |
| BUY14 | 1200 |
| BUY43 | 900 |
| BUY46 | 900 |
| BUY48 | 1200 |
| OC44 | 400 |
| OC45 | 400 |
| OC70 | 220 |
| OC71 | 220 |
| OC72 | 220 |
| OC74 | 240 |
| OC75 | 220 |
| OC76 | 220 |
| OC169 | 350 |
| OC170 | 350 |
| OC171 | 350 |
| SFT206 | 350 |
| SFT214 | 1000 |
| SFT239 | 650 |
| SFT241 | 350 |
| SFT266 | 1300 |
| SFT268 | 1400 |
| SFT307 | 220 |
| SFT308 | 220 |
| SFT316 | 220 |
| SFT320 | 220 |
| SFT322 | 220 |
| SFT323 | 220 |
| SFT325 | 220 |
| SFT337 | 240 |
| SFT351 | 220 |
| SFT352 | 220 |
| SFT353 | 220 |
| SFT367 | 300 |
| SFT373 | 250 |
| SFT377 | 250 |
| 2N174 | 2200 |
| 2N270 | 330 |
| 2N301 | 800 |
| 2N371 | 350 |
| 2N395 | 300 |
| 2N396 | 300 |
| 2N398 | 330 |
| 2N407 | 330 |
| 2N409 | 400 |
| 2N411 | 900 |
| 2N456 | 900 |
| 2N482 | 250 |
| 2N483 | 230 |
| 2N526 | 300 |
| 2N554 | 800 |
| 2N696 | 400 |
| 2N697 | 400 |
| 2N699 | 500 |
| 2N706 | 280 |
| 2N707 | 400 |
| 2N708 | 300 |
| 2N709 | 500 |
| 2N711 | 500 |
| 2N914 | 280 |
| 2N918 | 350 |
| 2N929 | 320 |
| 2N930 | 320 |
| 2N1038 | 750 |
| 2N1100 | 5000 |
| 2N1226 | 350 |
| 2N1304 | 400 |
| 2N1305 | 400 |
| 2N1307 | 450 |
| 2N1308 | 450 |
| 2N1338 | 1200 |
| 2N1565 | 400 |
| 2N1566 | 450 |
| 2N1613 | 300 |
| 2N1711 | 320 |
| 2N1890 | 500 |
| 2N1893 | 500 |
| 2N1924 | 500 |
| 2N1925 | 450 |
| 2N1983 | 450 |
| 2N1986 | 450 |

| TIPO | LIRE |
|---|---|
| 2N1987 | 450 |
| 2N2048 | 500 |
| 2N2160 | 2000 |
| 2N2188 | 500 |
| 2N2218 | 400 |
| 2N2219 | 400 |
| 2N2222 | 300 |
| 2N2284 | 380 |
| 2N2904 | 320 |
| 2N2905 | 360 |
| 2N2906 | 250 |
| 2N2907 | 300 |
| 2N2955 | 1500 |
| 2N3019 | 500 |
| 2N3020 | 500 |
| 2N3053 | 600 |
| 2N3054 | 900 |
| 2N3055 | 900 |
| 2N3061 | 500 |
| 2N3232 | 1000 |
| 2N3300 | 600 |
| 2N3375 | 5800 |
| 2N3391 | 220 |
| 2N3442 | 2700 |
| 2N3502 | 400 |
| 2N3702 | 250 |
| 2N3703 | 250 |
| 2N3705 | 250 |
| 2N3713 | 2200 |
| 2N3731 | 2000 |
| 2N3741 | 600 |
| 2N3771 | 2400 |
| 2N3772 | 2600 |
| 2N3773 | 4000 |
| 2N3790 | 4000 |
| 2N3792 | 4000 |
| 2N3855 | 240 |
| 2N3866 | 1300 |
| 2N3925 | 5100 |
| 2N4001 | 500 |
| 2N4031 | 500 |
| 2N4033 | 500 |
| 2N4134 | 450 |
| 2N4231 | 800 |
| 2N4241 | 700 |
| 2N4347 | 3000 |
| 2N4348 | 3200 |
| 2N4404 | 600 |
| 2N4427 | 1300 |
| 2N4428 | 3800 |
| 2N4429 | 8000 |
| 2N4441 | 1200 |
| 2N4443 | 1600 |
| 2N4444 | 2200 |
| 2N4904 | 1300 |
| 2N4912 | 1000 |
| 2N4924 | 1300 |
| 2N5016 | 16000 |
| 2N5131 | 330 |
| 2N5132 | 330 |
| 2N5177 | 14000 |
| 2N5320 | 650 |
| 2N5321 | 650 |
| 2N5322 | 650 |
| 2N5323 | 700 |
| 2N5589 | 13000 |
| 2N5590 | 13000 |
| 2N5649 | 9000 |
| 2N5703 | 16000 |
| 2N5764 | 15000 |
| 2N5858 | 300 |
| 2N6122 | 700 |
| MJ340 | 640 |
| MJE3030 | 1800 |
| MJE3055 | 900 |
| MJE3771 | 2200 |
| TIP3055 | 1000 |
| TIP31 | 800 |
| TIP32 | 800 |
| TIP33 | 1000 |
| TIP34 | 1000 |
| 40260 | 1000 |
| 40261 | 1000 |
| 40262 | 1000 |
| 40290 | 3000 |
| PT4544 | 11000 |
| PT5649 | 16000 |
| PT8710 | 16000 |
| PT8720 | 13000 |
| B12/12 | 9000 |
| B25/12 | 16000 |
| B40/12 | 23000 |
| B50/12 | 28000 |
| C3/12 | 7000 |
| C12/12 | 14000 |
| C25/12 | 21000 |

## Collegamento dei motori

Ho ricevuto i due motorini elettrici che vi avevo richiesto, ma mi sono trovato in imbarazzo: i fili che escono, come vanno collegati?

Raimondo Palermo
Napoli

*Molti lettori ci hanno posto questa domanda, domandandoci tra l'altro l'origine dei motori offerti sotto la rubrica « banco di vendita ».*

*Si tratta di gruppi motori ad autoinduzione con seconda bobina in corto circuito, in grado quindi di autoavviarsi senza bisogno della presenza del condensatore di avviamento.*

*Il loro senso di moto non è reversibile, a causa della precisa disposizione della seconda bobina in corto circuito che serve per dare lo spunto di avviamento.*

*Sono motori di estrema affidabilità ed altissima precisione costruiti dalla nota fabbrica francese di orologi « LIP » destinati originariamente — pare — a servomeccanismi nel sistema di guida a terra di non meglio specificati «aeromobili a controllo inerziale », termine sotto il quale si celano missili e boosters per il lancio di satelliti artificiali. L'unificazione del programma aerospaziale europeo ha suddiviso per nazione i vari compiti, e quello di realizzare i controlli a terra è spettato all'industria olandese. Ecco perché è possibile disporre ad un prezzo così conveniente dei gruppi motori di notevole pregio, ma non più destinati all'impiego per i quali erano stati progettati in origine.*

*Il collegamento dei fili è estremamente semplice*
*nero e giallo*: 127 *V.*
*nero e verde*: 160 *V.*
*nero e rosso*: 220 *V.*

## Non trovo i componenti

Per realizzare il filtro audio pubblicato da voi nell'Aprile 1974 ci vogliono 2 condensatori da 200 KpF a film plastico. Mi sono rivolto a diversi negozi, fra i quali la filiale di una grande Casa Italiana, e mi sono sentito rispondere che non esistono!

Marco Greco
Catania

*Per condensatori a film plastico si intendono i componenti che usano, come isolante, un sottile film di resina sintetica, in genere poliestere, o polistirolo, polietilene, o polipropilene (che è la stessa cosa) ed i negozianti dovrebbero saperlo. Circa il valore di 200 KpF, il discorso è un altro: le case costruttrici offrono il valore di 220 KpF, ossia 0,22 microfarad, con tolleranze in più o in meno del 5% o del 10%. I tipi più economici hanno tolleranze del 20%. Perciò, a conti fatti, è impossibile avere un condensatore di 200 o 220 KpF esatti, ma la cosa non ha nessuna importanza.*

## Le resistenze dell'alimentatore

Sto realizzando il progetto da voi pubblicato nell'ottobre 1974 relativo all'alimentatore stabilizzato. Nell'elenco dei componenti è indicato che tutte le resistenze comprese le R6 e R7, sono da ½ watt.

Però, osservando lo schema di montaggio pratico, noto che sono state disegnate due resistenze più grosse delle altre. Come devo regolarmi?

Marco Affatato
Taranto

*Le resistenze R6 e R7 possono essere da ½ watt. ed anche meno. Il fatto che il nostro disegnatore le abbia raffigurate di dimensioni molto maggiori va ricercato in un curioso inconveniente che si è verificato in fase di progettazione: nel nostro laboratorio sperimentale al momento erano disponibili delle resistenze da 1 ohm solo nella potenza di 1 watt. e perciò i nostri tecnici hanno montato quelle. Il disegnasegnatore, che è molto preciso e diligente, le ha viste più grosse delle altre, e le ha disegnate più grandi, anzi grandissime, perché si vedesse subito la differenza. Al momento di pubblicare lo schema di montaggio pratico, in redazione si sono fatte le ore piccole: e l'ha spuntata il disegnatore, il quale ci ha convinti, facendoci notare che è molto più facile trovare in commercio una resistenza da 1 ohm e da 1 watt., piuttosto che quelle da ½ watt., e che per questo motivo il suo disegno in fondo era corretto... I tecnici ribattevano invece che era più esatto indicare nell'elenco dei componenti che le resistenze in questione potevano benissimo essere da ½ watt.*

*Come vede, avevano ragione tutti e due, e per questo motivo nell'elenco componenti è indicata la potenza di ½ watt., mentre nel disegno sono da 1 watt.*

# lettere

## TX + RX = RT

Come posso collegare insieme un trasmettitore ed un ricevitore, in modo da ottenere un radiotelefono?

Stefano Bottai
Pisa

*Nel caso di apparati a transistor, è sufficiente commutare l'alimentazione in modo che, premendo il pulsante del microfono, un relé eroghi alternativamente l'energia al ricevitore o al trasmettitore, che possono non soltanto essere fisicamente separati tra loro, ma servirsi anche di antenne indipendenti.*

*Se invece ci si serve di un'unica antenna, è necessario servirsi di un relé coassiale, magari del tipo FEME, alimentato a 12V., il quale provvede non soltanto a commutare l'antenna, ma anche, con i contatti di scambio che contemporaneamente entrano in funzione, ad inviare l'alimentazione al ricevitore o al trasmettitore.*

*Per chi non dispone di un microfono con pulsante, è necessario disporre di un commutatore a levetta, preferibilmente del tipo a due vie e due posizioni, con ritorno automatico. Il ritorno automatico è molto importante, perché consente di evitare il pericolo di dimenticare il TX inserito. Infatti il commutatore verrà collegato in modo che, a levetta rilasciata, resti inserito il ricevitore e, per conseguenza, l'alimentazione non raggiunga il trasmettitore.*

*Il sistema è facilmente realizzabile se l'alimentazione del TX e dell'RX sono a 12V CC., ma non è molto più difficile realizzare il medesimo collegamento nel caso di apparati a valvole, agendo però sulla tensione anodica, lasciando i filamenti delle valvole sempre accesi, in modo da evitare attese prolungate.*

## Bilanciamento dello stereo

Come posso realizzare un semplice sistema di bilanciamento di due amplificatori, in modo da poterli usare stereofonicamente?

Antonio Pascale
Napoli

*Il bilanciamento si ottiene in fase di preamplificazione. Naturalmente nel caso di un impianto stereofonico disporremo o di un preamplificatore a due canali o di due preamplificatori monofonici, indipendenti tra loro. Nel secondo caso, quello più complesso, i due potenziometri di controllo del volume (o guadagno), in genere di tipo logaritmico, da 50 o 100 kilohm, verranno riuniti assieme, per mezzo di un potenziometro doppio, facilmente reperibile in commercio.*

*Il potenziometro doppio comanda con un unico alberino i cursori di due potenziometri elettricamente isolati tra loro, ma meccanicamente vincolati dall'alberino che li ruota entrambi contemporaneamente. Collegando i due potenziometri nell'identica maniera, il volume può essere regolato simultaneamente in ambedue i preamplificatori.*

*Ponendo in serie al primo potenziometro doppio un secondo potenziometro, pure doppio, ma con i collegamenti posti in maniera che aumentando la resistenza del primo diminuisca quella del secondo, otterremo un semplice ed efficiente sistema di bilanciamento. In genere si usa un potenziometro logaritmico doppio da 50 kilohm sia per il controllo del volume che del bilanciamento. Il potenziometro del bilanciamento verrà tenuto normalmente in posizione esattamente intermedia, in modo che il valore resistito sia eguale per ambedue i canali.*

*Se il bilanciamento deve essere lieve ed accurato, si possono usare potenziometri doppi del valore di 20 kilohm, lineari anziché logaritmici.*

## Commutazione del BIT

Ho realizzato l'ottima ricevitore BIT in scatola di montaggio, e adesso vi domando se è possibile usare un commutatore per sostituire le bobine, senza dover eseguire sempre l'operazione manualmente?

Cirino Bosco
Milano

*È certamente possibile, anzi utile servirsi di un commutatore per variare la gamma di frequenze di ricezione del Bit e di altri ricevitori del genere.*

*Il commutatore, che può essere, ad esempio, a 6 posizioni dovrà essere del tipo ad isolamento ceramico (quelli in bakelite hanno delle noiose perdite nelle alte frequenze) e quò essere semplice o doppio. È comunque preferibile disporre di un commutatore doppio, per evitare gli inneschi che si possono verificare in seguito a determinate posizioni fisiche delle bobine, che possono integrare tra loro.*

*Il commutatore doppio, del tipo rotante, porterà direttamente saldate sui suoi terminali le diverse bobine. Per quelle destinate alle più alte frequenze, con il minor numero di spire, potrà essere necessario qualche aggiustamento, in quanto i loro valori potrebbero lievemente mutare in seguito alla diversa disposizione.*

*La miglior disposizione delle bobine sarà*

*quella che eviterà effetti induttivi: ponendole invece in parallelo si correrà il rischio di autoinduzioni e di conseguenti perdite di potenza o di sensibilità. Una schermatura metallica tra bobina potrà migliorare la situazione. La schermatura può essere realizzata per mezzo di striscie di ottone dello spessore di 3/10 di mm saldate al supporti del commutatore, il quale a sua volta sarà collegato a massa.*

## Alimentatori che scaldano

Possiedo un alimentatore stabilizzato con uscita variabile fino a 15 VCC 3 A. Lo uso per alimentare il mio radiotelefono che, a massimo carico, assorbe circa 1,7 A.

Questo alimentatore fa uso di un transistor di potenza tipo SGS-Ates - BT - BD142 4 J, il quale dopo 5 o 10 minuti si scalda un po'. Questo transistor è montato su di una aletta di raffreddamento di circa 16 x 7 cm. La cosa mi preoccupa un po'. C'è qualcosa che non funziona bene?

Linda Pizzardi
Roma

*A parte la carenza di dati (marca dell'alimentatore, temperatura raggiunta dal transistor ecc.) pare che non ci siano grandi motivi di preoccupazione. Un moderno transistor di potenza, al silicio, è in grado di operare con temperature interne di 200 gradi centigradi senza pericolo di autodistruzione.*

*Il vero pericolo, semmai, è nell'accumulazione del calore che, se non opportunamente disperso, può raggiungere valori esiziali, ossia che portano ad un effetto valanga ed alla fusione dei reofori che sono collegati alle tre sezioni del transistor stesso.*

*Il raffreddamento del transistor di un alimentatore potrebbe avvenire anche per mezzo di un picolo ventilatorino, ma in pratica non è mai necessario. Le dimensioni dei dissipatori termici, in questo caso impropriamente denominati « alette di raffreddamento » dovrebbero essere tali da stabilizzare la temperatura del metallo del transistor intorno ai 60 gradi, temperatura alla quale può operare anche continuamente per giorni e giorni in condizioni di assoluta sicurezza.*

## Usi speciali del Dimmer

Vorrei sapere se posso fare con il Dimmer, da voi pubblicato lo scorso anno, degli usi e delle regolazioni diverse da quelle da voi previste, come ad esempio la regolazione dell'intensità dei tubi fluorescenti.

Giuseppe Calabrese
Bari

*Il Dimmer può regolare la maggior parte degli apparati elettrici il cui funzionamento varia a seconda della tensione della corrente. Il dimmer infatti limita i picchi della corrente alternata, e ne diminuisce in questa maniera il valore efficace. In corrente continua, ad esempio, il Dimmer*

*non funziona, così come non funzionerebbe nemmeno un trasformatore, per il quale è necessario disporre una corrente alternata ai capi del suo avvolgimento primario.*

*Il Dimmer non può funzionare nemmeno con i tubi fluorescenti, ma per un motivo completamente diverso: i tubi fluorescenti, che sarebbe più corretto denominare tubi luminescenti, sono dei cilindri di vetro, al cui interno è presente un gas rarefatto e dei vapori di mercurio. Sulle pareti interne di questo tubo è depositato uno strato di sostanza polverosa, fluorescente, un po' come quella depositata sulle lancette degli orologi luminosi. Quando all'interno del tubo si verificano delle scariche di corrente, attraverso il gas rarefatto ed i vapori di mercurio, la polvere fluorescente si eccita, libera degli elettroni che emettono la loro tipica luminosità, che è quella che noi vediamo. Questa luminosità non può essere regolata dalla tensione, perché una scarica di energia o c'è o non c'è: non si può eccitare solo parzialmente il tubo.*

## Disturbi sull'auto

Ho montato un riduttore di tensione per ascoltare il mangianastri in auto. Però quando la vettura è in moto sento un ronzio proporzionale all'accelerazione della macchina.

Mario Atzori
Narbolia

*È evidente che il sistema di amplificazione del suo mangianastri deve essere modesto, e la schermatura, ossia la protezione dai disturbi esterni, ridotta proprio ai minimi termini.*

*Con tutta probablità il disturbo proveniente dalla dinamo o dall'alternatore dell'auto, se non addirittura dalle candele, giunge al suo mangianastri attraverso il cavo di alimentazione, e viene debitamente amplificato come se si trattasse di un segnale registrato nelle musicassette. La colpa non è quindi della sua auto, ma dell'inadeguatezza del mangianastri costruito probabilmente con scopi ben diversi da quelli di essere impiegato con l'alimentazione di un autoveicolo in moto.*

*Si potrebbe tentare un rimedio aumentando la schermatura dell'auto, ossia ponendo i soppressori di disturbo esattamente come vengono*

*installati quando si monta una autoradio. Si tratta però di tentativi. L'illusione, purtroppo tutta nostrana, che le cose vadano bene da sole, magari semplicemente raccomandandosi a qualche santo protettore, o a qualche « trucchetto » non trova alcuna conferma, quando si entra nel settore dell'elettronica. Esistono ottimi mangianastri previsti espressamente per uso su auto, debitamente schermati contro ogni possibile interferenza del gruppo elettromeccanico installato a bordo. Ne esistono poi altri, ma tutti destinati a scopi diversi da quelli di funzionare sull'automobile.*

## Radiocomando a scappamento

Come funziona lo scappamento di un radiocomando, o meglio, cos'è un radiocomando a scappamento?

Stefano Burchietti
Roma

*I radiocomandi più semplificati sono quelli che trasmettono un solo tipo di impulso, e perciò possono reagire in un'unica maniera quando questo impulso perviene al ricevitore. In genere il ricevitore di un radiocomando semplificato, ad impulso singolo, traduce questo impulso, dopo una debita rivelazione ed amplificazione del segnale ricevuto, in un invito di energia elettrica ad un servomeccanismo. L'invio dura tanto quanto dura l'impulso. Il servomeccanismo, se è del tipo a scappamento, consiste in un relé che esegue, ad esempio, diverse commutazioni, in sequenza, come avverrebbe con un qualsiasi commutatore rotativo. Con la sola differenza che la rotazione è impartita da un relé a solenoide, anziché dalle dita della nostra mano. La sequenza dello scappamento può essere, ad esempio, di questo genere:*

1 - *nessun contatto*
2 - *timone tutto a destra*
3 - *nessun contatto*
4 - *timone tutto a sinistra*
5 - *nessun contatto*
6 - *argano vele a tendere*
7 - *nessun contatto*
8 - *argano vele a lascare*

*È evidente che, se ad ogni impulso cambiano i destinatari dell'energia per l'alimentazione dei servomeccanismi elettrici, è possibile, con un unico tipo di impulso, commutare più servizi.*

## Indirizzi incompleti

Radioelettronica risponde a tutti, ma non può rispondere alle lettere prive di indirizzo del mittente. Preghiamo i lettori sottoelencati di riscriverci aggiungendo, oltre alla firma, anche l'indirizzo completo in stampatello: Banfi Carlo - Tarato Danieli - Trieste Gardenghi Sergio - Imola Iannace Giacomo - Napoli Malvicini Stefano.

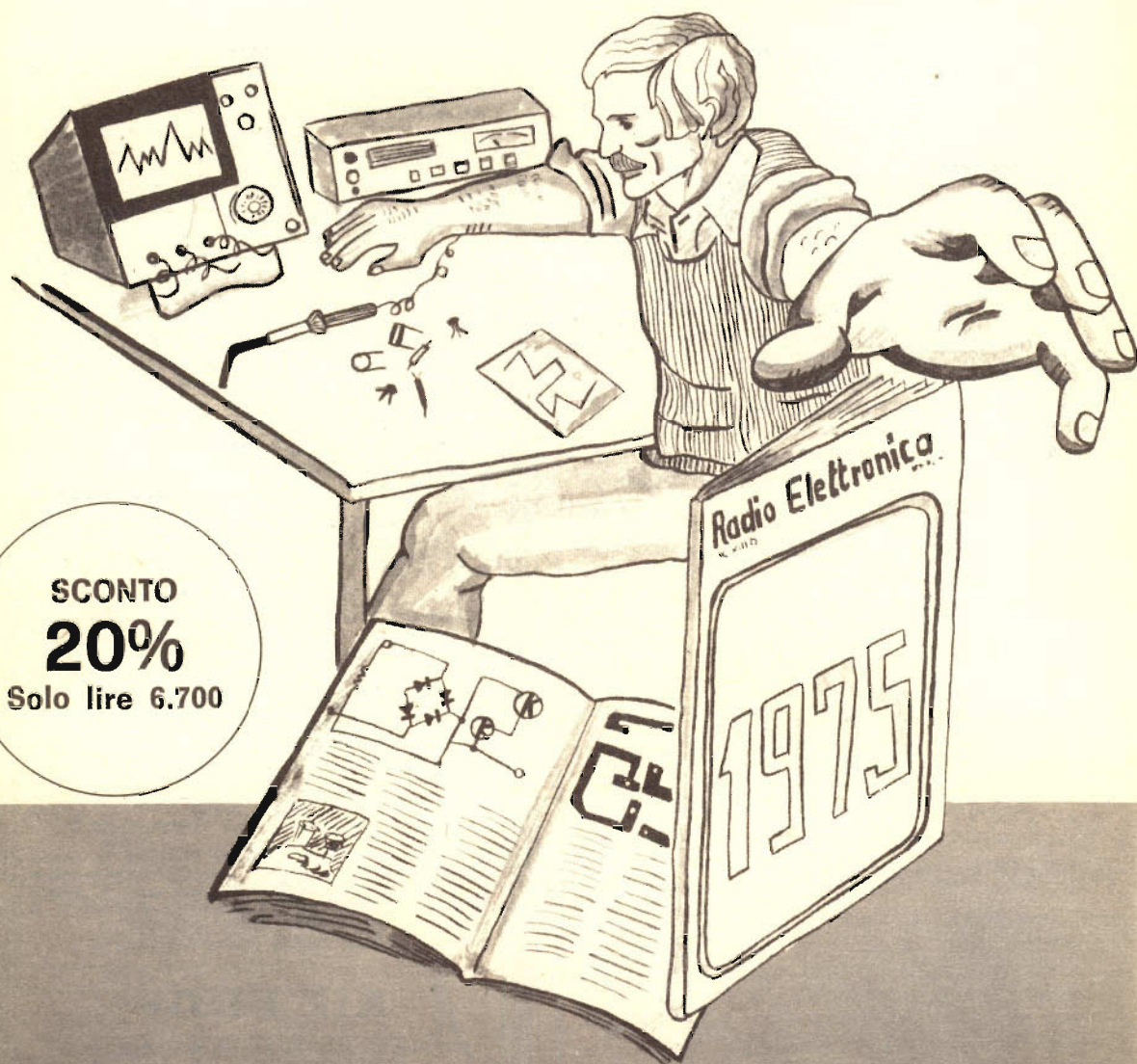
# Io mi abbono a Radio Elettronica

— **ho uno sconto da non trascurare**
(son tempi grami, ogni lira è preziosa)

— **sono sicuro d'aver tutti i fascicoli**
(alle Poste, Radio Elettronica è quasi . . . raccomandata)

— **sfrutto il servizio di consulenza tecnica**
(è gratis, che brava la Redazione!)

— **Entro nel club dei R. E.**
(c'è un tesserino che dà diritto a sconti vari)

— **faccio un affarone se leggo anche CB Audio**
(cioè il 25% di sconto a chi è anche CB)

Caro lettore, forse ti interessano anche la tecnica CB e l'informazione sull'Hi-Fi oppure ancora il sound ed il radiantismo.
Conosci la rivista AUDIO?
E' un mensile dedicato agli appassionati di elettronica che vogliono sapere di più sulla radio e sull'alta fedeltà. Ben 72 pagine di cronaca e di attualità. Puoi trovarla in edicola (vuoi un numero di saggio? Scrivi!) o puoi abbonarti.
Per venirti incontro offriamo il

## 25% di sconto

per l'abbonamento cumulativo Radio Elettronica + Audio (solo L. 11.700), ventiquattro fascicoli, ognuno a meno di 500 lire!
Ritaglia oggi stesso il tagliando qui allegato, compilalo in ogni sua parte e ricorda:

**L. 6.700 abbonamento a Radio Elettronica**

**L. 11.700 abbonamento a Radio Elettronica + Audio**

**via Visconti di Modrone, 38**
**Milano - Italy**

---

Servizio dei Conti Correnti Postali

*Certificato di Allibramento*

Versamento di L. ..........

eseguito da ..........

cap ..........

località ..........

via ..........

sul c/c N. **3/43137** intestato a: **E T L - ETAS TEMPO LIBERO Via Visconti di Modrone, 38 20122 MILANO**

Addì (¹) .......... 19 ..

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .......... del bollettario ch 9

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Indicare a tergo la causale del versamento

---

**SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI**

*Bollettino per un versamento di L.* .......... (in cifre)

Lire .......... (in lettere)

eseguito da ..........

cap .......... località ..........

via ..........

sul c/c N. **3/43137** intestato a: **E T L - ETAS TEMPO LIBERO Via Visconti di Modrone, 38 - 20122 MILANO**

nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante .......... Addì (¹) .......... 19 ..

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ..........

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

Modello ch. 8 bis

L'Ufficiale di Posta

(¹) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

---

Servizio dei Conti Correnti Postali

*Ricevuta di un versamento*

di L. * .......... (in cifre)

Lire .......... (in lettere)

eseguito da ..........

sul c/c N. **3/43137** intestato a: **E T L - ETAS TEMPO LIBERO Via Visconti di Modrone, 38 20122 MILANO**

Addì (¹) .......... 19 ..

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ..........

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

*Spazio per la causale del versamento.*
*La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.*

☐ Nuovo abbonamento

☐ Rinnovo abbonamento

**RADIO ELETTRONICA**

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

*N.* .................... *dell'operazione.*
*Dopo la presente operazione il credito del conto è di L.*

Il Verificatore

## A V V E R T E N Z E

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

*Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte de rispettivi Uffici dei conti correnti postali.*

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

**Fatevi Correntisti Postali !**

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

**POSTAGIRO**

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

**IL MODO PIU' SEMPLICE E RAPIDO PER FARE L'ABBONAMENTO**

**Ritagliare il bollettino e fate il versamento sul c/c postale n. 3/43137 intestato ETL - Etas Periodici Tempo Libero via Visconti di Modrone, 38 20122 Milano. L'abbonamento annuo è di L. 6.700 per l'Italia. Per l'estero il costo è di L. 12.600.**

**TESTER 2000 SUPER 52 PORTATE 50 KΩ/V CC**

**Analizzatore universale ad alta sensibilità con dispositivo di protezione**
Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « granluce » in metacrilato. Dimensioni: mm. 156 x 10 x 40. Peso gr. 650. ■ Commutatore rotante per le varie inserzioni. ■ Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto. Indicatore classe 1, 16 μ A, 9375 Ohm. ■ Ohmmetro completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,5 Ohm a 100 MOhm. ■ Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali ad alto isolamento, istruzioni dettagliate per l'impiego. ■ Accessori supplementari: puntuale AT/SUPER 30 KV alta tensione.

**CHINAGLIA**

CHINAGLIA DINO - ELETTROCOSTRUZIONI S.p.A.
STRUMENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI
BELLUNO - VIA T. VECELLIO, 32 - TEL. 25.102 22.148

pentastudio-VI

N. 4 - Aprile 1975

# Radio Elettronica

## Sommario



**Foto grande copertina gentilmente concessa da Brava, mensile del « Corriere della Sera » di Milano.**

Direttore
MARIO MAGRONE

Redazione
FRANCO TAGLIABUE

Impaginazione
GIUSY MAURI

Segretaria di redazione
ANNA D'ONOFRIO

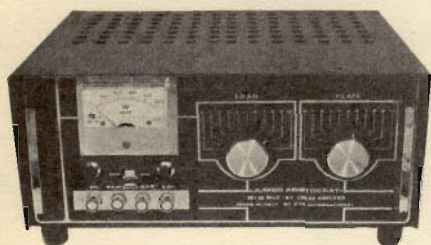
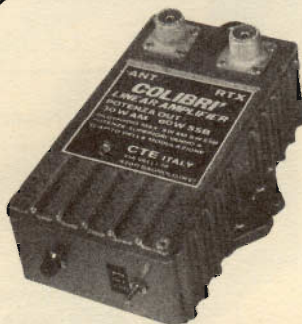
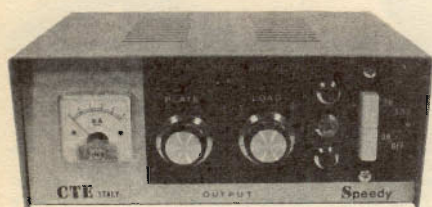


Collaborano a Radio Elettronica: Gianni Brazioli, Franco Marangoni, Italo Parolini, Arsenio Spadoni, Giorgio Rodolfi, Maurizio Marchetta, Sandro Reis, Renzo Soraci.

ETL

Associata all'Unione Stampa Periodica Italiana (U.S.P.I.)

**ROSMETRO**
**IL PRIMO ITALIANO**
Mod. 27/7000

**WATTMETRO**
Potenza 10-100-100 W
Freq. 8 ÷ 50 MHz
Mod. 27/1000

**AMPLIFICATORE LINEARE**
**NUOVO « JUMBO ARISTOCRAT »**
**AM 300 W - SSB 600**
Preamplificatore d'antenna
—Accordatore di ROS

**AMPLIFICATORE LINEARE « COLIBRI' »**
**DA MOBILE 30 W SSB 60 W**

**AMPLIFICATORE LINEARE**
**« SPEEDY RF100 » AM 70 W**
SSB 140 con accordatore di ROS

Via Valli, 16 - 42011 BAGNOLO IN PIANO (RE)
telefono 0522/61397

sul mercato

# Una barriera invisibile

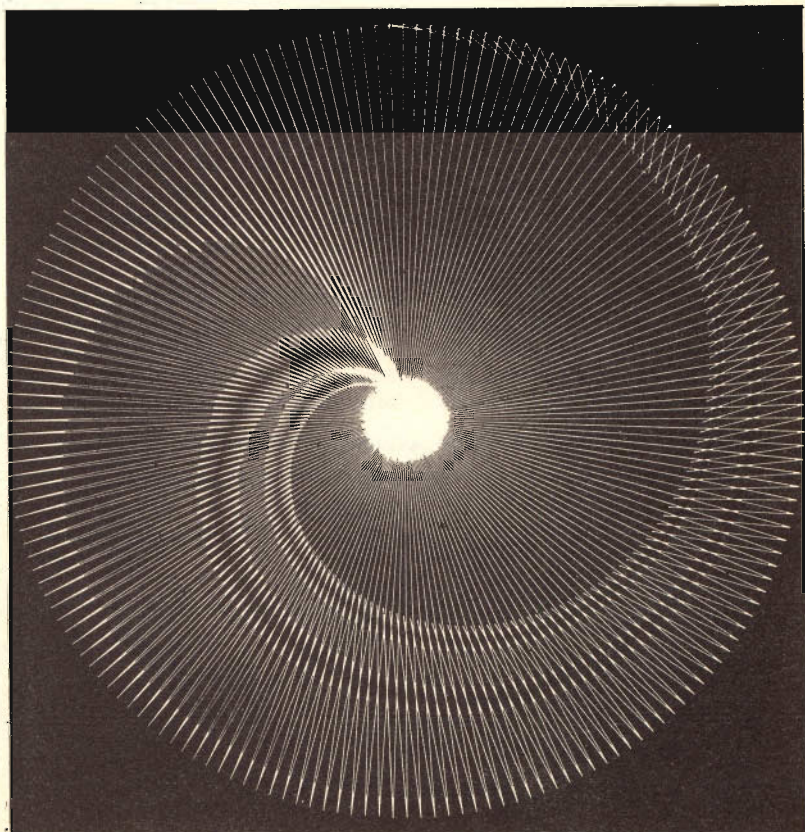
SANDRO REIS

È indubbio che il sistema più sicuro di protezione di un passaggio obbligato contro la intrusione di persone non autorizzate al transito, è una barriera. L'unica condizione alla quale deve sottostare tale barriera è la più difficile individuazione, altrimenti sarebbe facilissimo scavalcarla o passarci sotto. Per questo motivo la barriera formata da un raggio di luce visibile che eccita una fotocellula non è assolutamente indicata per lo scopo protettivo antifurto.

Con lo sviluppo dei trasduttori piezoceramici si è resa possibile la utilizzazione degli ultrasuoni anche per applicazioni dove l'economia di costo riveste un'importanza essenziale. Finché i trasduttori dovevano essere dei cristalli di quarzo, questa economia non era raggiungibile.

Un altro vantaggio delle barriere ad ultrasuoni è che esse non necessitano del perfetto allineamento tra l'emittente ed il sistema ricevente. Inoltre può essere utilizzato con sicurezza come conta pezzi di certe dimensioni.

Un altro requisito di un sistema

**Generatore e rivelatore di ultrasuoni per la realizzazione di un antifurto estremamente efficiente. Due scatole di montaggio preparate per gli sperimentatori nei laboratori Amtron. Una interessante proposta per compiere esperimenti sulla tecnica degli ultrasuoni ormai diffusissima nel settore degli allarmi.**

## Caratteristiche tecniche

| | |
|---|---|
| **Trasmettitore:** | |
| Alimentazione prelevata dall'UK 813: | 12 V c.c. |
| Assorbimento: | 10 mA |
| Frequenza ultrasonica: | ~ 40 kHz |
| Transistori impiegati: | 2xBC209 B |
| Trasduttore impiegto: | EFR |
| Dimensioni, senza cavo: | ∅ 20x85 |
| Peso dello strumento cavo compresso: | 130 g |
| **Ricevitore:** | |
| Consumo: | 45 mA |
| Frequenza di accordo: | 40 kHz circa |
| Alimentazione: | 12 Vc.c. |
| Transistori impiegati: | 3 x BC 209 B; BCY 65 |
| Diodo impiegato: | 10 D1 |
| Trasduttore impiegato: | EFR |
| Dimensioni dell'apparecchio senza sonda: | 105 x 75 x 30 |
| Peso dell'apparecchio con sonda: | g 330 |

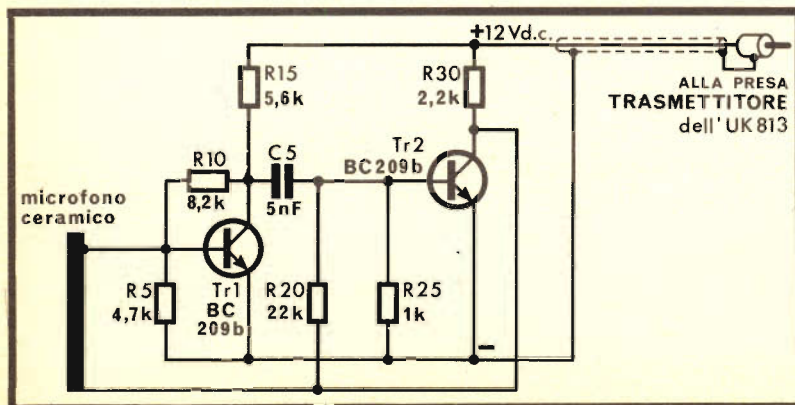
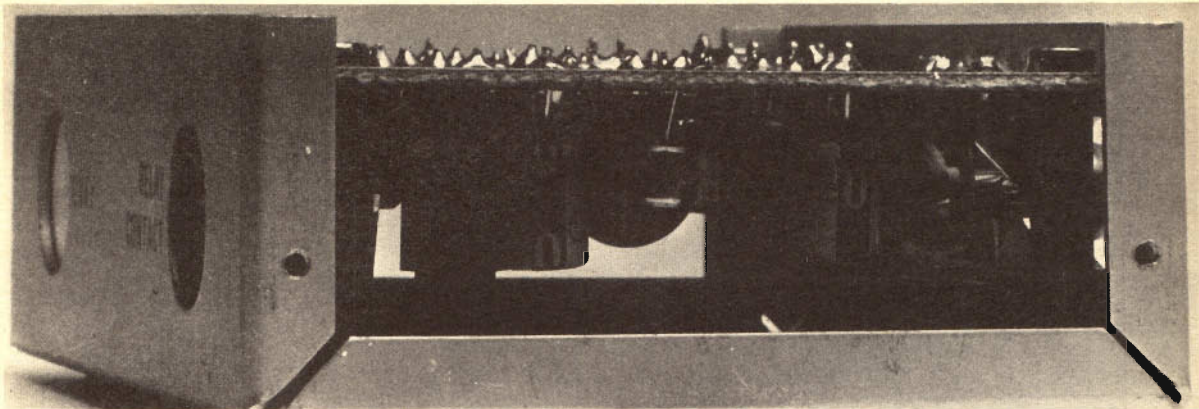
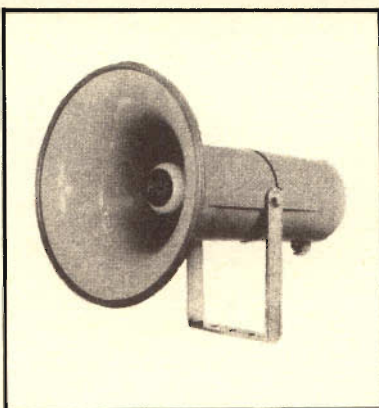
antifurto deve essere la difficoltà della sua neutralizzazione. Nel sistema che presentiamo il circuito generatore degli ultrasuoni è tutto contenuto nell'elemento tubolare disposto ad una delle estremità della barriera. Tenuto presente che il taglio del cavo di alimentazione provoca l'intervento dell'allarme, tutte le altre manovre che possano essere tentate per neutralizzare la barriera quand'anche essa venga individuata porterebbe inevitabilmente ad una perturbazione del campo ultrasonico, con conseguente azionamento dell'allarme.

Possiamo dunque dire che allo stato attuale della tecnica, il sistema di allarme ultrasonico è senz'altro il più efficace, alla pari soltanto con il sistema a microonde che peraltro risulta molto più costoso e di funzionamento meno semplice.

Naturalmente il trasmettitore che forma l'oggetto di questo kit deve funzionare in collegamento con il complesso ricevente che viene fornito in un'altra scatola di montaggio denominata UK 813. Da tale sistema viene prelevata anche la tensione necessaria per l'alimentazione del trasmettitore.

## Il circuito del TX

I due transistori Tr1 e Tr2 costituiscono gli elementi attivi di due stadi di amplificazione ad emettitore comune del tipo più tradizionale. Siccome ogni amplificatore ad emettitore comune inverte la fase del segnale di 180°, avremo che il segnale di uscita sarà perfettamente in fase con il segnale d'ingresso, e questa è la prima condizione per il mantenimento della oscillazione. L'unica caratteristica particolare dell'amplificatore è il fatto che i resistori di polarizzazione di base R10 ed R20 prelevano la tensione direttamente al terminale di collettore dei transistori. Questo significa che alla base arriva, oltre alla tensione continua di polarizzazione, anche una parte del segnale in opposizione di fase. Con questo sistema si inserisce nel circuito una controreazione che non permette l'instaurarsi di oscillazioni spurie che diminuirebbero fortemente il rendimento dell'oscillatore principale.

Il microfono ceramico, oltre a costituire l'elemento trasduttore della potenza acustica da emettere verso il ricevitore, funziona anche da filtro passabanda a banda molto stretta ed elevatissimo fattore di merito. Attraverso questo filtro arriverà alla base di Tr1 solo la frequenza propria di risonanza della piastrina ceramica. Tale frequenza si sviluppa ai capi del resistore R30 di carico di Tr2, arriva alla base di Tr1 attraverso il

*A sinistra, schema elettrico del generatore di ultrasuoni. A destra, circuito di rivelazione che all'interruzione della portante ultrasonica fa scattare il relais per l'azionamento di un allarme.*

filtro ceramico, viene amplificata dall'amplificatore a due stadi e ritorna alla base di Tr1. Si verifica un rapidissimo aumento della ampiezza dell'oscillazione, fino a che non intervengono gli elementi parassiti e la limitazione della tensione di alimentazione ad impedire che l'ampiezza superi un determinato valore massimo.
I due stadi amplificatori ad emettitore comune sono separati tra di loro in corrente continua per mezzo del condensatore C5, che lascia passare solo la frequenza ultrasonica.
Il filtro ceramico si comporta in pratica come un circuito risonante serie, la cui minima impedenza si ha alla frequenza di risonanza. A questa frequenza si verifica il massimo del pilotaggio, mentre per tutte le frequenze al di fuori della banda passante del filtro non viene praticamente trasferito alcun segnale alla base di Tr1.
Il materiale con cui è realizzato il trasduttore è un materiale ceramico che presenta il fenomeno della piezoelettricità. Ossia queste ceramiche si comportano in modo analogo ai cristalli di quarzo.

Se viene applicato agli elettrodi di cui sono munite un campo elettrico, la massa ceramica subirà delle deformazioni, trasformando in energia meccanica il campo elettrico applicato. Questo è il nostro caso.
Il materiale presenta anche la proprietà inversa, ossia di produrre elettricità se deformata meccanicamente. Quindi l'elemento atto a funzionare da trasmettitore è sostanzialmente identico a quello destinato a funzionare da ricevitore. Queste ceramiche sono dei composti chimici del tipo $ABO_3$, dove A e B possono essere piombo, zirconio o titanio, mentre $O_3$ è l'ossigeno.
Un opportuno trattamento termico ed elettrico stabilirà l'orientamento cristallino necessario al manifestarsi del fenomeno preferenziale e nella misura massima possibile.
Oltre ad una certa temperatura, peraltro piuttosto alta, detta temperatura di Curie, le proprietà scompaiono definitivamente.
I vantaggi delle ceramiche piezoelettriche, oltre a quello ovvio del costo, sono l'assoluta insensibilità agli agenti atmosferici e chimici, la resistenza alle variazioni di temperatura, sempre che questa non superi il punto di Curie (dai 265 ai 400 °C a seconda del materiale).
Il materiale ceramico piezoelettrico è dotato di un'ottima resistenza meccanica e la sospensione dovuta al montaggio nel contenitore del trasduttore è sufficiente a garantire la perfetta conservazione della piastrina anche se sottoposta ad urti o cadute, risultando questa decisamente meno fragile dei cristalli di quarzo.

*Disposizione dei componenti della sezione emettitrice sulla basetta relativa. Le dimensioni reali sono molto ridotte, il circuito stampato è ospitato in un piccolo tubetto in metallo.*

## Componenti TX

| | | |
|---|---|---|
| R5 | = | 4,7 Kohm |
| R10 | = | 8,2 Kohm |
| R15 | = | 5,6 Kohm |
| R20 | = | 22 Kohm |
| R25 | = | 1 Kohm |
| R30 | = | 2,2 Kohm |
| C5 | = | 5 nF ceramico |
| TR1 | = | BC 209B |
| TR2 | = | BC 209B |

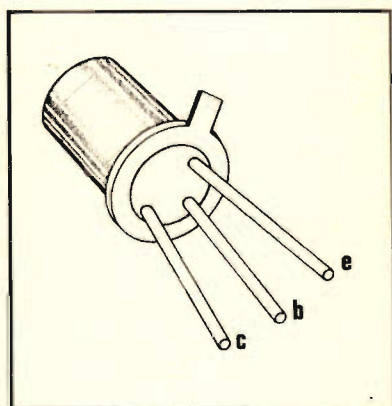
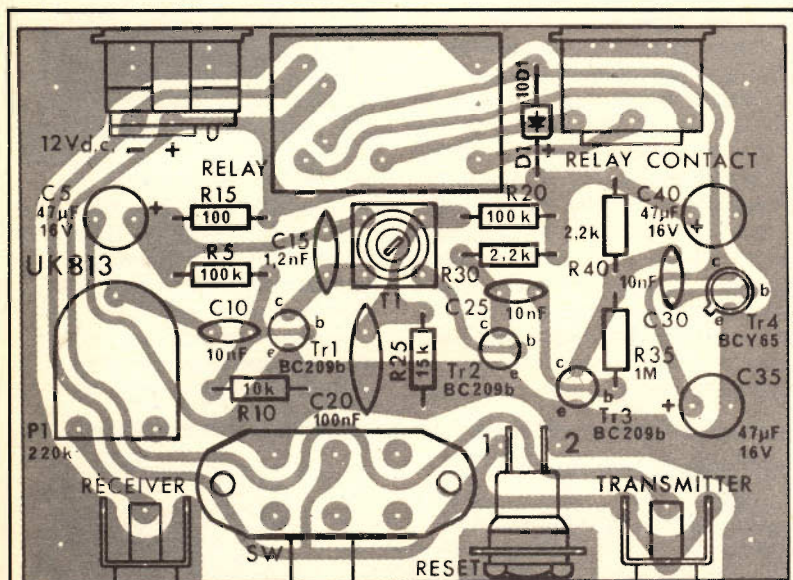
Microfono ceramico 40 KHz

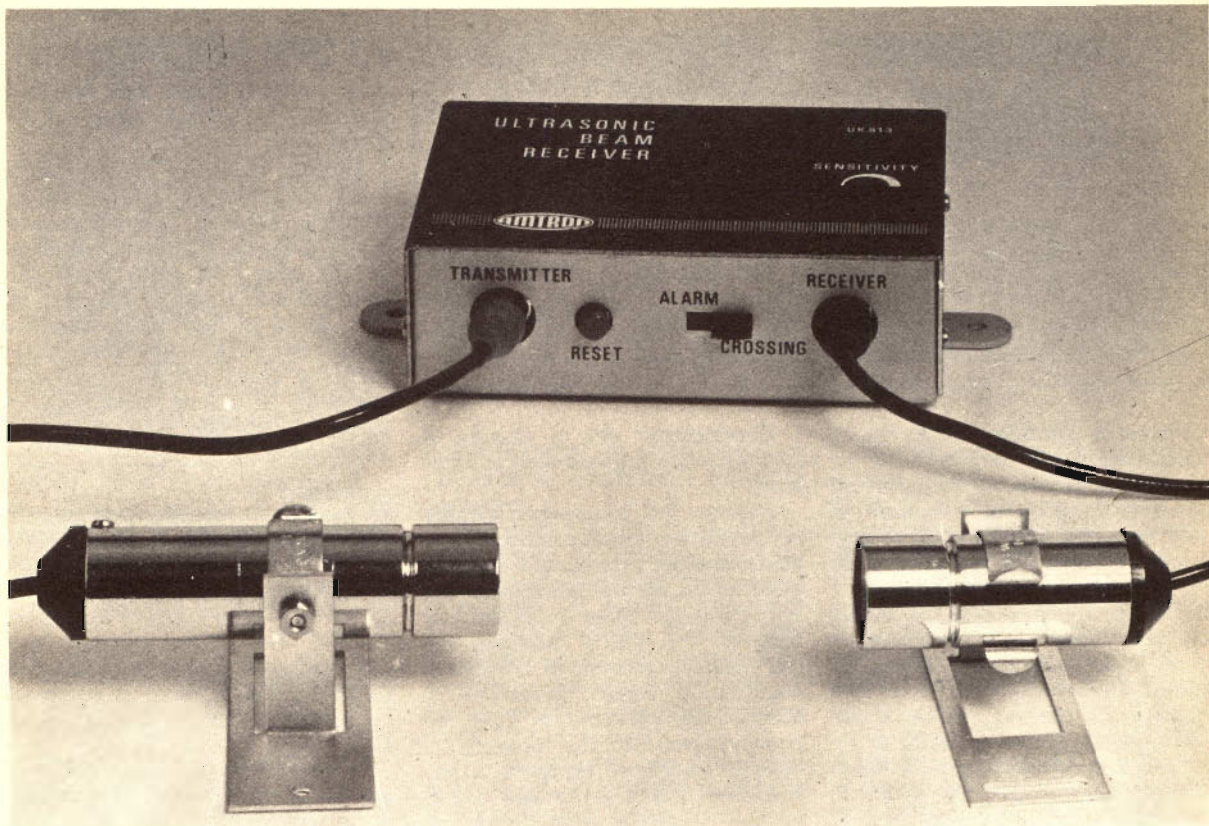
## Componenti RX

| | | |
|---|---|---|
| R5 | = | 100 Kohm |
| R10 | = | 10 Khm |
| R15 | = | 100 Kohm |
| R20 | = | 100 Kohm |
| R25 | = | 15 Kohm |
| R30 | = | 2,2 Kohm |
| R35 | = | 1 Kohm |
| R40 | = | 2,2 Kohm |
| P5 | = | trimmer 220 Kohm |
| C5 | = | 47 µF 16 Vl |
| C10 | = | 10 nF ceramico |
| C15 | = | 1,2 nF ceramico |
| C20 | = | 100 nF ceramico |
| C25 | = | 10 nF ceramico |
| C30 | = | 10 nF ceramico |
| C35 | = | 47 µF 16 Vl |
| C40 | = | 47 µF 16 Vl |
| D1 | = | 10 D1 |
| TR1 | = | BC 209B |
| TR2 | = | BC 209B |
| TR3 | = | BC 209B |
| TR4 | = | BCY 65 |
| T1 | = | trasformatore AF |
| Re | = | relais 12 V 322 ohm |

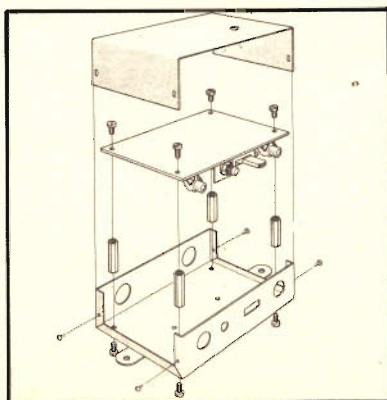
Microfono ceramico 40 KHz

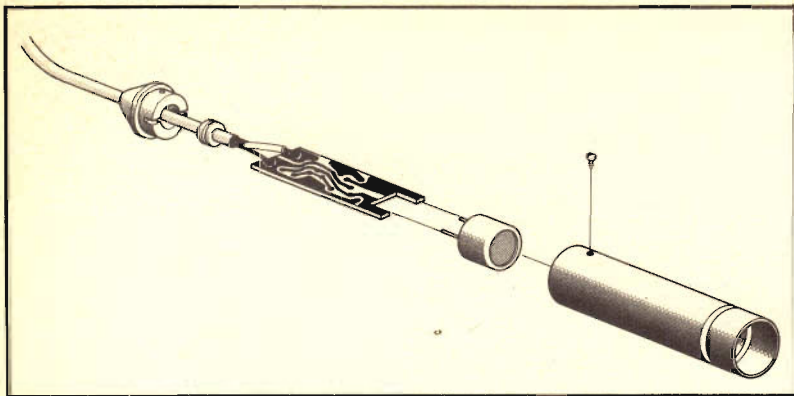
Nelle confezioni, oltre ai contenitori, sono comprese tutte le minuterie meccaniche ed elettriche necessarie al montaggio.

*Sul circuito stampato della sezione ricevente sono fissati molti più componenti. Fra questi un relais che consente il pilotaggio di una opportuna unità esterna di allarme. Per la taratura l'unico punto di intervento è costituito dal trasformatore T1 che determina la gamma precisa degli ultrasuoni da ricevere. Il trimmer P1 consente poi un controllo di sensibilità.*

## Per il materiale

I componenti usati per la costruzione dell'apparecchio sono di facile reperibilità sul mercato italiano. All'esclusivo scopo di facilitare i lettori che intendono realizzare l'apparecchio, consigliamo di rivolgersi alla ditta Amtron che offre l'intera scatola di montaggio.

La potenza ottenibile da questi materiali per unità di volume è molto grande, e perciò i trasduttori realizzati con essi hanno un rendimento elevato con un minimo d'ingombro.
L'ampiezza della tensione di eccitazione necessaria è molto più piccola di quella necessaria con il quarzo, e quindi i trasduttori ceramici sono adattissimi ad essere applicati in circuiti a transistori.
Il comportamento dei materiali piezoceramici come risonatori presenta un fattore di merito inferiore a quello del quarzo ma comunque molto alto.
Infatti il Q tipico di un risonatore ceramico è di circa 1000.
La piastrina ceramica considerata come risonatore presenta due frequenze caratteristiche di oscillazione leggermente diverse.
Ad una di queste frequenze detta di risonanza la piastrina si comporta come un circuito oscillatorio serie e quindi presenta il minimo di resistenza elettrica alla frequenza di accordo. All'altra frequenza detta di antirisonanza la piastrina si comporta come un circuito oscillatorio parallelo e quindi presenta un massimo di resistenza alla frequenza di accordo. In genere i risonatori non vengono usati a questa frequenza in quanto la resa è decisamente minore.
L'alimentazione, proveniente dal complesso UK 813, viene fornita attraverso un cavo schermato in modo da non avere irradiazioni di campo attraverso il cavetto di alimentazione.

## La sezione ricevente

Il circuito del ricevitore è un amplificatore di tipo abbastanza normale, che però possiede alcuni accorgimenti destinati ad accettuare le sue prestazioni nel campo della sua applicazione specifica.

Noteremo subito esaminando lo schema, che l'amplificatore è dotato di un parzializzatore del segnale d'ingresso che funziona come regolatore di sensibilità. Infatti non sempre è utile sfruttare il pieno guadagno dell'amplificatore, che potrebbe essere influenzato da segnali che non fanno parte del fascio principale della barriera, per esempio da segnali riflessi. È evidente che in questo caso il comportamento del sistema diventa imprevedibile. La sensibilità va quindi regolata in modo da ottenere un funzionamento sicuro evitando nello stesso tempo di sovrapilotare.
Vediamo anche che l'amplificatore è dotato di un filtro selettivo a banda piuttosto stretta, formato dal trasformatore T1. Questo accorgimento è necessario per evitare che il relè venga eccitato da un qualsiasi rumore captato dal microfono. Inoltre, essendo il microfono identico al trasduttore di uscita del trasmettitore, può fun-

zionare in risonanza con questo aumentando così la sensibilità totale dell'amplificatore alla frequenza che ci interessa, a scapito di tutte le altre frequenze che in questa applicazione sarebbero esclusi. Noterete che il trasformatore T1 è dotato di un nucleo in ferrite chiuso. Questo fatto produce alcune interessanti conseguenze. La induttanza per spira è molto più elevata che per le bobine a nucleo aperto, quindi a parità di induttanza la lunghezza dell'avvolgimento sarà minore e sarà quindi maggiore il fattore di merito o Q della bobina. Inoltre il nucleo a mantello isola la bobina dai disturbi, rendendo inutile l'uso dello schermo esterno. Il sistema ha sostituito il vecchio tipo di bobine a nido d'ape con un miglioramento del rendimento ed una decisiva riduzione dell'ingombro.

Le frequenze massime di applicazione sono determinate dalla natura della ferite di cui è formato il nucleo, ma soprattutto dal fatto che al disotto di un certo valore dell'induttanza non si può andare, a meno di impiegare frazioni di spira.

Cominciamo ora a seguire il percorso del segnale nell'aplificatore.

Captato dal trasduttore ceramico che funge da microfono, ed opportunamente attenuato a seconda della necessità dal potenziometro P1, il segnale viene applicato alla base di Tr1, che è collegato nel più normale schema di emettitore comune. Il carico, accordato, è formato dal primario di T1 e dal condensatore C15 che formano un circuito oscillante parallelo. Il secondario non è accordato e serve solo a trasformare l'impedenza di uscita del primo stadio in quella di entrata del secondo.

Qualcuno si domanderà perché è quasi sempre il primario ad essere accordato, nei circuiti a transistori. La ragione è semplice.

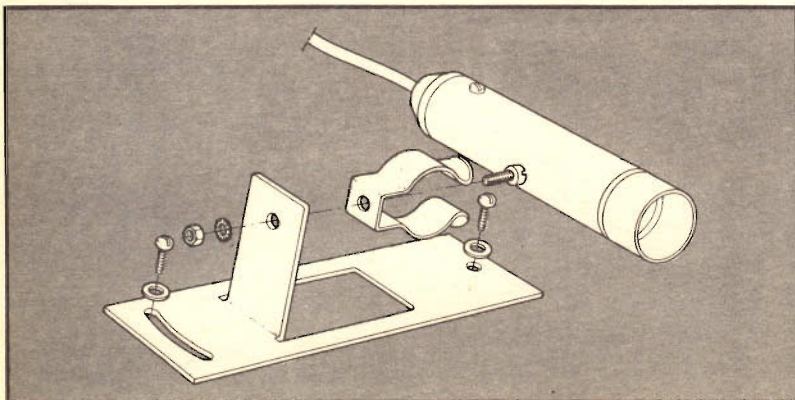
Qualsiasi resistenza posta in parallelo al circuito accordato ne provoca un certo smorzamento con conseguente diminuzione del Q, allargamento della banda eccetera. Ora noi sappiamo che la resistenza interna del transistore che evidentemente risulta parallelo col circuito accordato, è molto superiore nel circuito di collettore dove troviamo una giunzione PN polarizzata inversamente, piuttosto che nel circuito base-emettitore dove troviamo una analoga giunzione polarizzata in senso diretto.

Quindi, se anche il secondario fosse accordato, la sua curva di sintonia sarebbe eccessivamente piatta e quindi di nessun contributo alla selettività dello stadio. Il resistore R15 limita la corrente in Tr1 che al di fuori della frequenza di risonanza risulterebbe altrimenti in corto circuito, non presentando in queste condizioni il circuito accordato una resistenza apprezzabile.

Il secondo stadio, con il transistore Tr2 è ancora disposto ad emettitore comune. Notare il condensatore C20 che chiude a massa il circuito del secondario di T1 evitando gli effetti degenerativi del resistore R25.

Il carico di Tr2 è ora resistivo (R30) ed è accoppiato al successivo capacitivamente a mezzo di C25.

Il transistore Tr3 è polarizzato dal resistore R35 che, prelevando la tensione dal punto caldo del resistore di carico R40, trasferisce alla base anche una quota parte del segnale in opposizione di fase, realizzando così un certo tasso di controreazione che favorisce la stabilità dello stadio.

Il transistore finale Tr4 funziona a polarizzazione di base nulla, quindi in classe B. Dato che non è necessario ricostruire fedelmente il segnale d'ingresso, si possono ammettere le distorsioni generate dalla classe B quando queto controfase. In compenso si gosta non venga usata in un circuide il vantaggio dell'elevato rendi-

*In alto, esploso di montaggio del modulo per l'emissione di ultrasuoni. A lato, sistema di fissaggio delle sonde formanti la barriera. Il sistema di allarme è stato studiato in modo che, qualora venga interrotta la tensione di alimentazione, il circuito operi come se il fascio ultasonico fosse stato interrotto.*

mento dello stadio di potenza che non consuma praticamente nulla in assenza di segnale.

Il condensatore C35 funge da integratore, ossia esercita un effetto di livellamento sul segnale unidirezionale applicato al carico di Tr4, che nel nostro caso è il relé. Nel caso si applicasse direttamente al relé la corrente di Tr4 questo possederebbe una minore sicurezza di aggancio.

Il diodo D1 disposto in parallelo alla bobina del relè, elimina le sovratensioni inverse che si sviluppano ai capi dell'elevata induttanza posseduta dalla suddetta bobina ad ogni commutazione.

Queste sovratensioni potrebbero superare il breakdown inverso del transistore che ne verrebbe danneggiato.

Vediamo ora il collegamento del pulsante di reset e di tutti gli altri comandi esterni.

Supponiamo di far funzionare il sistema come allarme. In questo caso il deviatore SW sarà disposto in posizione ALARM ed il contatto sarà aperto.

Il segnale ultrasonico captato dal trasduttore microfonico ed amplificato dal ricevitore, manterrà agganciato il relè, e di conseguenza chiuso il contatto che si trova in parallelo ad SW ed a RESET.

Nel caso che il fascio ultrasonico venga interrotto, viene a mancare momentaneamente il segnale ai capi del relè che si diseccita. Ma diseccitandosi, oltre a chiudere il contatto di riposo dell'utilizzazione ed azionare così l'allarme, interrompe contemporaneamente l'alimentazione del ricevitore, così che rimane definitivamente diseccitato finché qualcuno non prema il pulsante RESET, restituendo

l'alimentazione al ricevitore e riportando le condizioni a quelle di partenza.

Nel caso si voglia usare il circuito come contapezzi ,metteremo in corto circuito permanente il pulsante di reset, disponendo SW nella posizione CROSSING. In questo modo il relè rimarrà diseccitato esclusivamente per il tempo in cui la barriera è interrotta.

Il collegamento con l'alimentazione a 12 V avviene attraverso l'apposita presa polarizzata.

Il trasferimento della tensione di alimentazione al trasmettitore è diretta, in quanto la parte attiva del trasmettitore è tutta contenuta nella sonda. La scelta della tensione di 12 V è stata fatta in previsione della possibilità di usare una batteria in tampone nell'uso come allarme. Infatti, senza questa precauzione, l'allarme verrebbe attivato anche da una momentanea mancanza della tensione di rete.

## La meccanica

L'intero complesso trasmittente è disposto entro un tubetto metallico di minime dimensioni, che risulta di applicazione praticissima e costituisce l'intera parte trasmittente della bariera ultrasonica.

La parte elettrica è interamente disposta su un circuito stampato che conferisce all'insieme un aspetto piacevole, ed elimina il fastidio e la possibilità di errori del collegamento a fili.

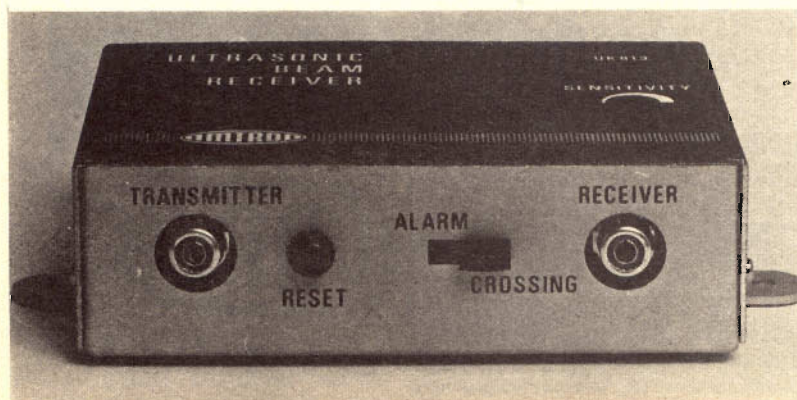
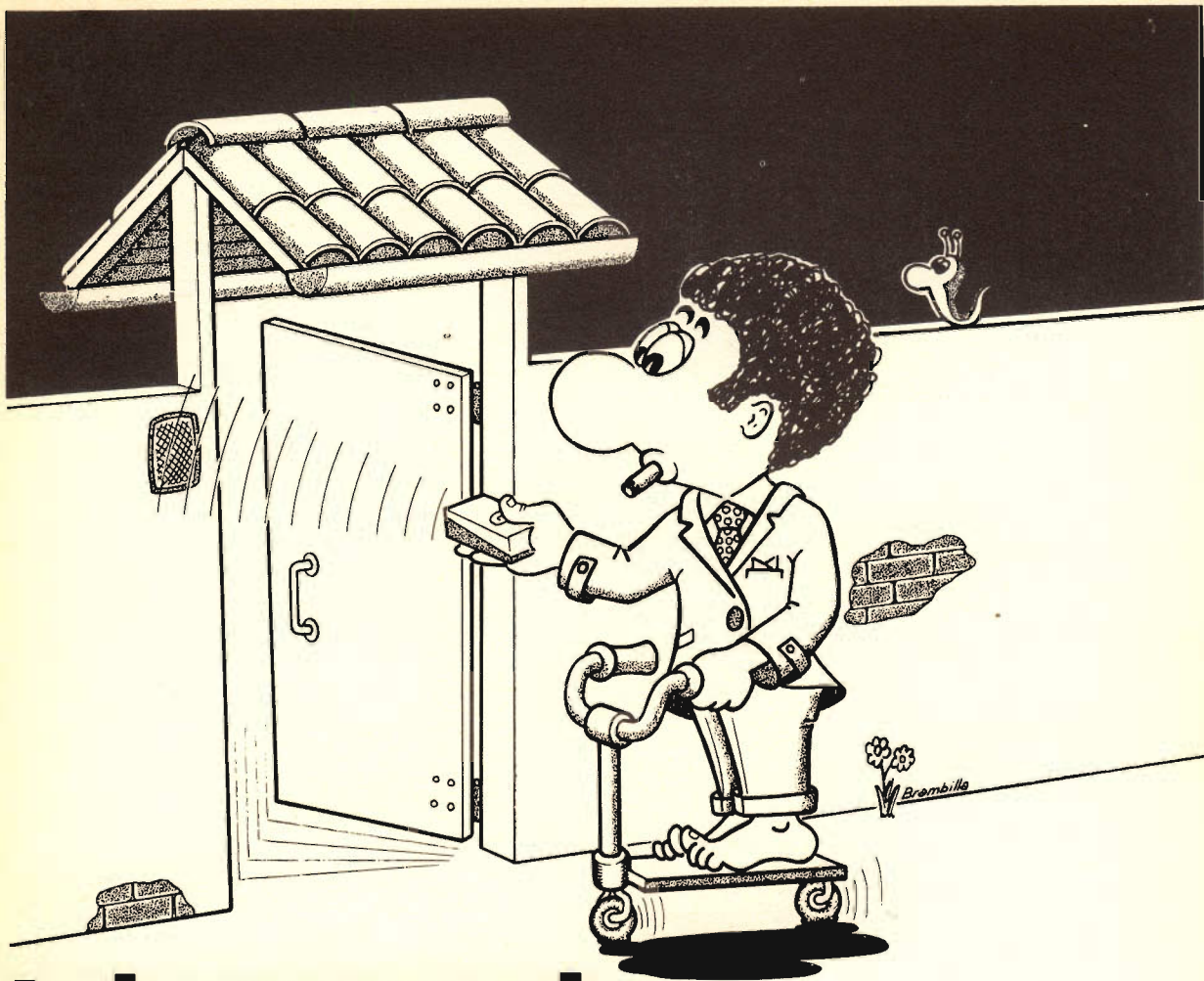
La parte anteriore del trasmettitore è provvista del trasduttore che provvede ad emettere il campo ultrasonico destinato ad essere raccolto dal ricevitore, che verrà sistemato dall'altro lato della barriera.

Un pratico supporto metallico servirà per orientare e posizionare in modo stabile e sicuro il trasmettitore fissato al supporto stesso.

Il circuito elettrico del ricevitore elettrico completamente disposto su un unico circuito stampato che garantisce un aspetto ordinato ed estetico al montaggio, e garantisce il costruttore contro gli errori di cablaggio, è contenuto in una scatola metallica di piccole dimensioni.

Il contenitore è predisposto per alloggiare le varie prese di collegamento con l'alimentazione, l'utilizzatore, il trasduttore microfonico e la testina trasmittente.

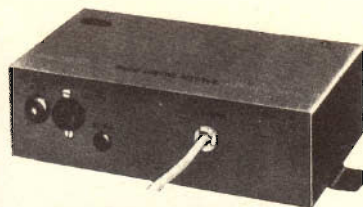
Sul pannello della scatole e previsto un deviatore destinato a commutare il funzionamento d'allarme in quello da contatore. Inoltre è previsto un pulsante per riattivare l'allarme quando questo sia scattato.

Ia sensibilità è regolabile mediante trimmer accessibile dall'esterno. Il contenitore dispone di una staffa per il fissaggio a parete.

# telecomando per apriporta

Questo telecomando è formato da due kit:
il sensibile ricevitore supereterodina UK 947
e il trasmettitore UK 942.
L'impiego consiste nel comandare a distanza l'apertura
di porte o altri dispositivi.
Il gruppo trasmettitore-ricevitore forma un complesso
ad alta affidabilità con ottime caratteristiche quali:
la stabilità di frequenza, l'immunità ai disturbi
di qualsiasi genere ed un raggio di azione che può arrivare
fino 40 e 120 metri.

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**UK 947**
Alimentazione: 115 ÷ 250 Vc.a.
Consumo max: 26 mA
Dimensioni: 170 x 95 x 50
Peso: 650 g

**UK 942**
Alimentazione: 9 Vc.c.
Consumo max: 15 mA
Dimensioni: 94 x 58 x 34
Peso: 150 g

AMTRON®

LE SCATOLE DI MONTAGGIO **AMTRON** SONO DISTRIBUITE
PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA **GBC** E I MIGLIORI RIVENDITORI

UNA SUONERIA MULTIPLA O UNO STRUMENTO MUSICALE?

# Il buzzer polifonico

Quanti campanelli sono necessari in un'abitazione?

Dipende. Uno alla porta d'ingresso, uno al portone, magari per avvisare che vi stanno chiamando all'interfonico del portiere elettrico, un'altro nel bagno, quale obbligatorio (per legge) segnale d'allarme in caso di malore di chi sta è nella vasca, e talvolto ne sono necessari anche altri, che non staremo qui ad elecare.

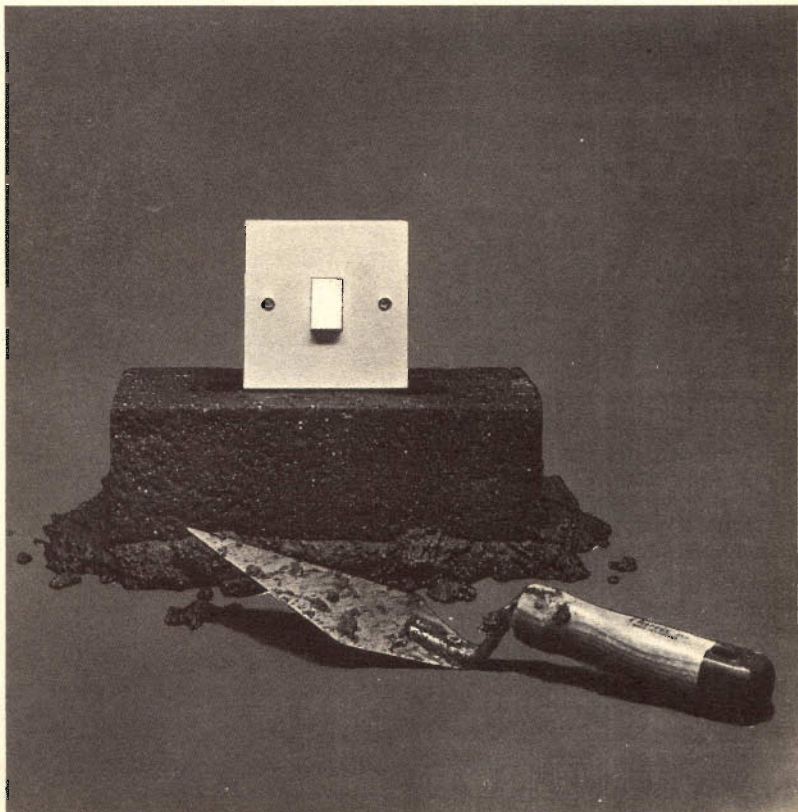
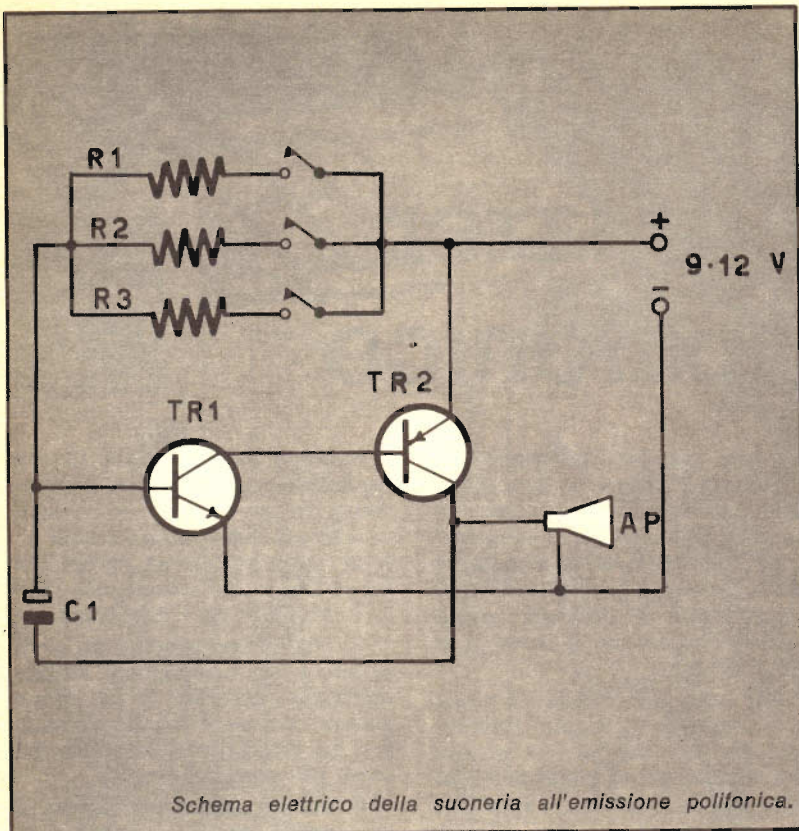
In un ufficio, in un luogo di lavoro, il numero dei campanelli utili, necessari o indispesabili, non si conta più. Inevitabilmente, però, siamo costretti ad una limitazione: il tono delle suonerie, l'ingombro di una sfilza di campanelli diversi eppoi, come se non bastasse, non sempre i campanelli sono udibili a distanza, mentre magari l'interessato si trova in un altro locale.

Per utaa queste serie di motivi ci è sembrato di un non trascurabile interesse studiare la possibilità di lasciare all'elettronica l'ultima parola, certi che lo sperimentare non vorrà lasciarsi sfuggire l'occasione di dimostrare la sua superiorità tecnologica ed organizzativa in un settore ove i costi — non più tanto strano a dirsi — sono molto più elevati chiamando l'elettricista che usando noi stessi il saldatore ed i transistors.

Infatti un campanello, un avvisatore, è un componente elettromeccanico, con tutte le sue conseguenze, mentre il Buzzer politonale è un dispositivo elettronico nel senso più puro del termine.

Il Buzzer, come tutti sanno, è un generatore di « buzz-buzz »

**Una suoneria elettronica semplicissima ma con una caratteristica del tutto nuova: può emettere più suoni diversi, a seconda dei diversi pulsanti con i quali viene attivata.**

Schema elettrico della suoneria all'emissione polifonica.

(non a caso esiste uno strumento musicale chiamato Buzz & Moogh) ossia di un suono insistente, che a seconda della sua tonalità può essere gradevole o sgradevole, sommesso o insistente, allarmante o semplicemente, informatore. Ma c'è di più: il Buzz, come strumento musicale, o come campanello, ha la possibilità di essere suonato come una pianoforte, mediante una tastiera o una pulsantiera come quella delle fisarmoniche, producendo ad ogni tasto un suono di tonalità diversa.

Questo significa che con un unico Buzzer è possibile collegare un numero praticamente illimitato di differenti pulsanti ognuno dei quali produrrà un suono diverso, nettamente distinguibile anche da un orecchio poco esercitato o disattento.

E persino questi suoni possono essere modificati a piacere, con la sostituzione di una semplice resistenza il cui valore non supera di certo la trentina di lire.

Volendo (ma è davvero eccessivo) si può giungere al punto di sistemare un potenziometro semifisso ad ogni ingresso di pulsante, consentendo quindi in qualsiasi istante di variare le tonalità.

Il campanello elettronico dello uomo moderno si chiama dunque Buzzer Politonale. Nella vostra abitazione, o al vostro posto di lavoro, darà un tocco di raffinato tecnicismo e di gradevole funzionalità.

## Principio di funzionamento

Il Buzzer Politonale usa due soli transistros di media potenza, un PNP e un NPN, collegati in circuito bistabile.

Come tutti sappiamo infatti un circuito bistabile funziona quando un semiconduttore si trova in condizioni di saturazione e l'altro in conduzione, quando la corrente di base del primo è tale da pilotare conseguentemente anche l'altro.

Un transistor ha appunto tre condizioni di funzionamento:

1 - Interdizione, quando la corrente di base è inferiore al valore di soglia indispensabile per avere un passaggio di corrente tra l'emittore ed il collettore.

2 - Amplificazione, quando alla base giunge una corrente superiore al valore di soglia, e il passaggio di corrente tra emittore e collettore è in funzione diretta di quella applicata alla base.

3 - Saturazione, quando le eventuali variazioni nella tensione di base sono tutte sempre al disopra del valore di soglia ed il transistor si comporta, in pratica, come un diodo interruttore.

Nel Buzzer, la seconda condizione è esclusa. Il transistor o è completamente interdetto o è completamente in conduzione.

La bistabilità è ottenuta per mezzo di un cirucito RC (resistenza e capacità) ove il valore della resistenza, che nel nostro caso varia a seconda delle tonalità che desideriamo ottenere, carica il condensatore.

Quando la carica del condensatore raggiunge il valore di soglia di Tr1, che diventa quindi conduttore, Tr2 si trova ancora in istato di interdizione, dato che Tr1 è un NPN e l'altro invece un PNP.

Quando il transistor NPN è in conduzione, esso interdirà il primo transistor PNP, in quanto la corrente non scorrerà più attraverso questo stransistor, ma direttamente attraverso la bobina dello altoparlante, che dovrà pertanto avere un'impedenza estremamente bassa, nell'ordine di 4 ohm.

Sarà quindi l'altoparlante a scaricare il condensatore attraverso la sua bobina mobile. Inizierà così il ciclo opposto, interdicendo la conduzione dell'altoparlante, e sarà l'NPN ad essere disponibile per la tensione di carica del condensatore, che renderà nuovamente conduttivo questo transistor non appena sarà raggiunto il valore

Forma d'onda del segnale presente in uscita così come appare sullo schermo dell'oscilloscopio.

IL MONTAGGIO DEL BUZZER

TR2 TR1 C1 + R1 R2 R3 C + AP I

*Disposizione dei componenti sul circuito stampato. I valori delle resistenze non sono critici e ne consigliamo la sostituzione per sperimentare nuovi effetti sonori.*

## Per il materiale

I componenti necessari per la realizzazione dell'apparecchio descritto sono tutti elementi di facile reperibilità. Per quanti desiderassero acquistare la scatola di montaggio informiamo che possono rivolgersi alla GBE Costruzioni Elettroniche di via S. Martino 19/2 di Genova che mette a disposizione il kit a L. 3.450.

## Componenti

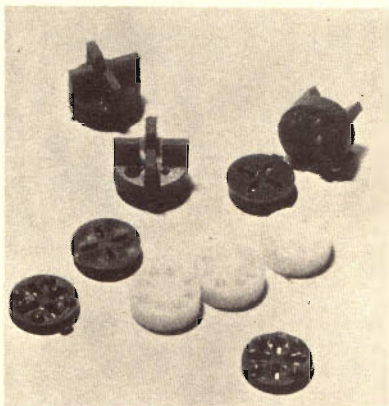
**RESISTENZE**

R1: 3,9 kilohm, ½ W, al 5%

R2: 5,6 kilohm, ½ W, al 5%

R3: 8,2 kilohm, ½ W, al 5%

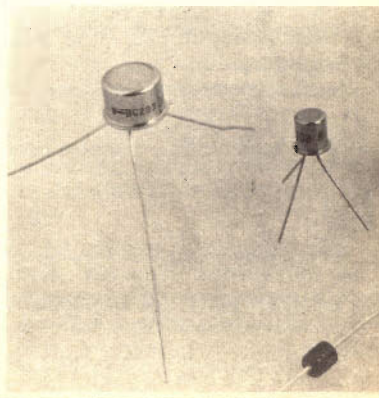
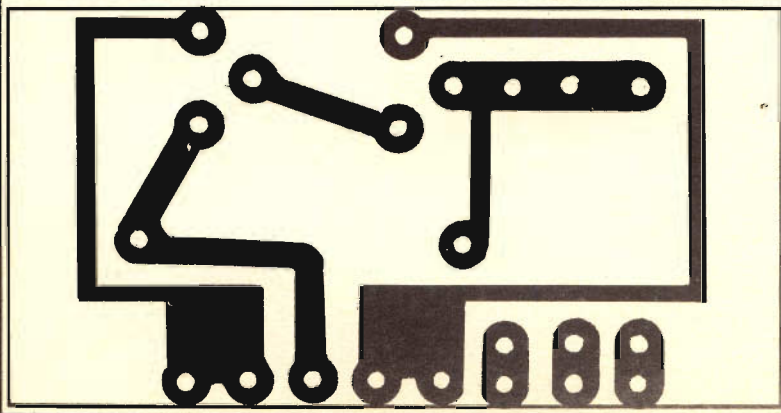
**CONDENSATORI**

C1: 2,5 μF, elettrolitico, 25 V lav. o migliore

**VARIE**

TR1: transistor BDY 50

TR2: transistor 2N2904 A

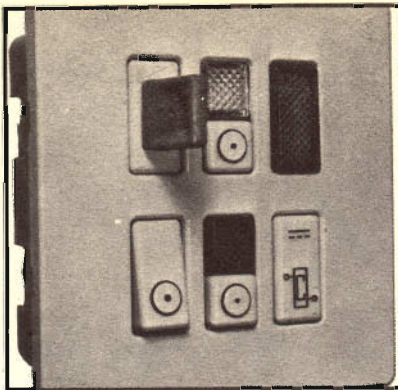
Altoparlante: 4 ohm, 1 W, ∅ 70 mm. ca.

Alimentazione: 9/12 V cc

della corrente adatta a ricreare le condizioni iniziali del ciclo, che riprenderà alternativo ed ininterotto.

La forma d'onda osservabile all'oscilloscopio sarebbe esattamente quadra, se non intervenisse l'interessante fenomeno di rigenerazione di corrente da parte dell'altoparlante, la cui bobina mobile, al ricevere del primo impulso, entra in auto-oscillazione, al momento in cui il transistor NPN è in conduzione.

All'oscilloscopio osserveremo quindi una figura in cui il tratto orizzontale rettilineo equivale al tempo di ricarica del condensatore, l'unico durante il quale non scorre alcuna corrente nella bobina dell'altoparlante.

Per il Buzzer Politonale è stata scelta una forma d'onda, e di conseguenza un suono, che garantisca la massima udibilità senza per questo essere sgradevole anzi, conservando una tonalità timbrica caratteristica ed inconfondibile in tutte le sue variazioni.

Naturalmente sarebbe stato possibile ottenere soluzioni diverse, più complesse e quindi più costose ed ingombranti, ma è noto che più un circuito è semplice e più il so funzionamento risulta sicuro.

Ricorderemo soltanto, per lo sperimentatore insaziabile, che giudicasse il Buzzer, troppo schematico o troppo semplice, che il cambiamento del valore della resistenza del circuito RC cambia semplicemente il tempo di ricarica del condensatore, con tutte le sue conseguenze acustiche.

## Analisi del circuito

Il positivo dell'alimentazione a 9 o 12 V giunge, tramite i pulsanti che possono essere sistemati a qualsiasi distanza, collegati con semplice piattina elettrica, a una o più resistenze del gruppo R1, R2 e R3. R (1,2 o 3) formerà quindi, insieme a C1, un classico partitore di tensione.

Il tempo di carica di C1 varierà naturalmente a seconda del valore resistitivo dell'R attraverso la quale chiuso il circuito per mezzo del pulsante. Noteremo, per inciso, che C1, quando è scarico, offre una resistenza di ben pochi ohm, mentre, a carica completata offrirà una resistenza tendente al valore infinito, mentre ad esempio, quando è incorso la fase di carica., e C1 avrà una resistenza simile a R, la tensione tra R e C1 sarà esattamente metà della tensione totale di alimentazione, e quindi 4,5 V.

Quando la tensione alla base di Tr1 sarà a metà della tensione di alimentazione e quindi sarà già passato in coduzione, ed al suo collettore sarà disponibile una tensione prossima ai 9V, e quindi TR2, essendo un PNP diventerà conduttivo.

Siccome ai capi del TR2 viene

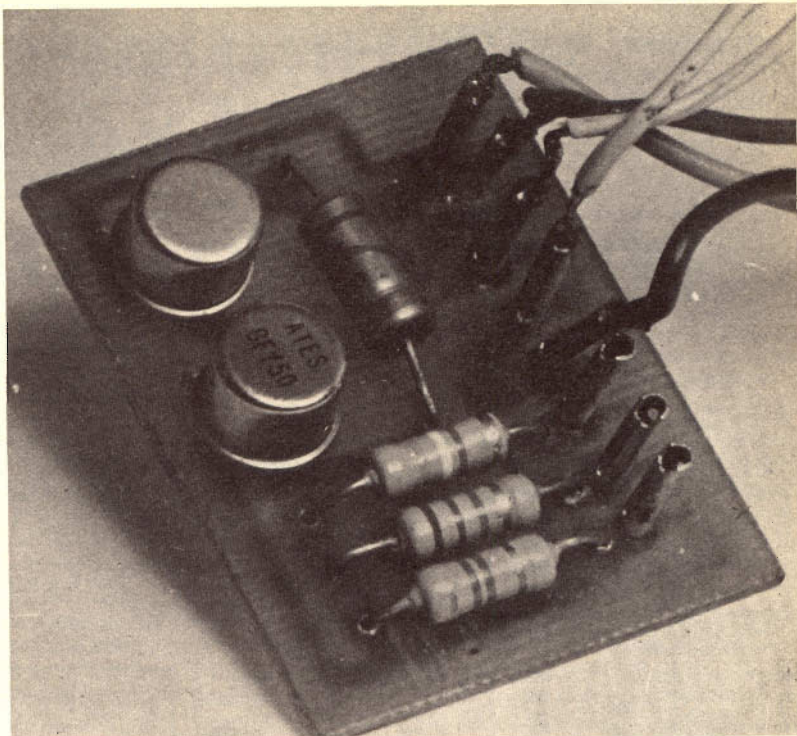
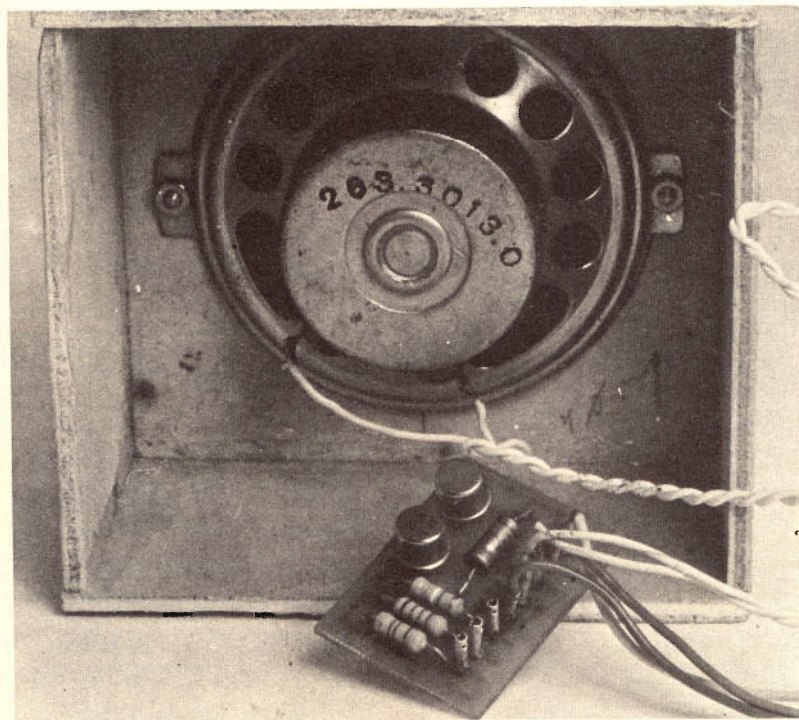
a trovarsi AP1, attraverso C1, quest'ultimo si scaricherà. Sarà così AP1 a ricevere l'impulso di corrente di scarica di C1, amplificato a corrente.

Quando C1 si sarà scaricato, il circuito passerà in interdizione, dato che TR1 e, per diretta conseguenza, TR2, non riceveranno la necessaria tensione alla base.

A questo punto ricomincia la carica di C1 ed il ciclo può ricominciare sino a che il pulsante terrà chiuso il circuito.

## Il montaggio

Osserviamo la piastrina del circuito stampato da lato rame: noteremo tutta una serie di terminali siglati progressivamente: C + A A — 1 2 3. A questi otto terminali, a montaggio ultimato, dovranno essere saldati rispettivamente:

C ÷ collegamento comune a tutti i pulsanti;
+ : positivo dell'alimentazione
A : un capo dell'altoparlante
A : l'altro capo dell'altoparlante
— : negativo dell'alimentazione
1 : ritorno del primo pulsante
2 : ritorno del secondo pulsante
3 : ritorno del terzo pulsante

*Basetta del prototipo realizzato nel nostro laboratorio. Ai pin di connessione fanno capo i fili che si dipartono verso i pulsanti ed i terminali di alimentazione.*

*Un comune altoparlante per segnali di debole potenza è stato applicato al circuito per le prove. Per una sistemazione definitiva si può ricorrere ad un contenitore anche autocostruito, come ad esempio quello che appare nell'immagine.*

Inizieremo comunque con le saldature delle tre resistenze, R1 R2 e R3. Monteremo quindi C1, badando ad orientare esattamente la sua polarità e a non surriscaldarlo troppo nella saldatura.

Toccherà infine a TR1 e TR2, la sistemazione dei quali non pone altro problema che l'attesa di qualche decina di secondi tra la saldatura di un terminale e l'altro onde evitare eccessivi accumuli di calore all'interno della capsula.

L'alimentazione può essere effettuata indifferentemente a pile o con un apposito alimentatore in corrente continua opportunamente livellata, e a tensione di lavoro può variare tranquillamente tra i 9 ed i 12V, anche se il tono più gradevole è stato sperimentalmente determinato alla tensione inferiore.

Le minime dimensioni del circuito stampato consentono di sistemarlo nela cassettina di legno o nella scatoletta di cartone dello altoparlantino, che potrà essere di 4 o di 8 ohm d'impedenza.

**CONNETTORI**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Pl 259 Amphenol | L. 600 |
| 2 | SO 239 | L. 600 |
| 4 | PL 258 Doppia Femmina volante | L. 1000 |
| 34 | Riduzione per PL | L. 200 |
| 35 | BNC M. UG88/U | L. 800 |
| 30 | BNC Femmina da pannello UG1094/U | L. 800 |
| 22 | N Femmina da pannello UG58A/U nuovi rec. | L. 800 |
| 25 | N. maschio volante - nuovi recuperati | L. 800 |
| 71 | Coppia VEAM fem. pannello Maschio 14 cont. 5A | L. 4500 |
| 69 | Coppia Cannon 50 cont. maschio/fem. pannello isolato Teflon | L. 2500 |

**POTENZIOMETRI**

| | | |
|---|---|---|
| 62 | 30 Ohm lin. a filo | L. 600 |
| 44 | 200 Ohm 2W lineare a filo Clarostat | L. 600 |
| 48 | 3 Kohm lin. a filo | L. 600 |
| 43 | 1 Mohm log.+inter. | L. 300 |
| 45 | 500 Kohm | L. 300 |
| 50 | 1 Mohm | L. 300 |
| 51 | 5 Kohm | L. 300 |
| 52 | 1,5 Mohm | L. 300 |
| 41 | A&B 17+17 Ohm | L. 600 |

**POTENZIOMETRI MINIATURA PROFESSIONALI**

| | | |
|---|---|---|
| 64 | 50 Kohm A&B | L. 600 |
| 67 | 25 Ohm a filo | L. 500 |
| 280 | 50 Ohm a filo 1,5W | L. 900 |
| 285 | 1K Ohm a filo 1,5W | L. 900 |
| 286 | 75 Kohm a filo 1,5W | L. 900 |

**CONDENSATORI VARIABILI**

| | | |
|---|---|---|
| 83 | 10 pF Johnson Min. | L. 700 |
| 84 | 10 pF Geloso Spaz. | L. 800 |
| 86 | 150 pF 1000 VL | L. 1200 |
| 90 | 10-140 pF semifisso | L. 700 |
| 93 | 100 pF 1000 VL | L. 1000 |
| 99 | 50 pF semifisso | L. 500 |
| 100 | 150 pF 600 VL | L. 800 |
| 111 | 10 pF Hammarlund | L. 1000 |
| 112 | 20+20 pF argentato | L. 1000 |
| 113 | 10-150 pF 3500 VL - ottimo - Hammarlund | L. 3500 |
| 115 | 18 pF semifisso | L. 400 |

**CONDENSATORI MICA ARGENT.**

| | | |
|---|---|---|
| 518 | 430 pF 300 V | L. 80 |
| 535 | 510 pF 300 V | L. 80 |
| 537 | 1000 pF 1000 V | L. 200 |
| 539 | 453 pF 300 V | L. 80 |
| 545 | 275 pF | L. 80 |
| 547 | 1200 pF 300 V | L. 100 |
| 557 | 5 pF 500 V | L. 100 |
| 563 | 32 pF 300 V | L. 100 |
| 567 | 22 pF 300 V | L. 80 |
| 569 | 1000 pF 400 V | L. 200 |
| 570 | 1600 pF 400 V | L. 200 |
| 578 | 27 pF 500 V | L. 100 |
| 579 | 1800 pF 300 V | L. 150 |
| 587 | 390 pF 500 V | L. 100 |
| 595 | 3300 pF 300 V | L. 100 |
| 596 | 330 pF 500 V | L. 150 |
| 609 | 6200 pF 500 V | L. 200 |
| 628 | 470 pF 300 V | L. 80 |
| 645 | 730 pF 1% | L. 150 |
| 608 | 47 pF 300 V | L. 80 |
| 616 | 51 pF 300 V | L. 80 |
| 638 | 10000 pF 500 V | L. 200 |
| 639 | 10 pF 5KV NPO cer. | L. 200 |

| | | |
|---|---|---|
| 215 | Bobina supporto ceramico Ø 51x127 mm. Filo rame arg. Ø 1,5 mm. Per accordi antenna 10-20-40-80 mt. Compensata termicamente all'interno - ottima - | L. 2500 |

**RELE' PER COMMUTAZ. UHF**

| | | |
|---|---|---|
| 151 | Ceramico Allied Control 2SC 10 A+Aux 12 VDC | L. 2500 |
| 160 | Coassiale Amphenol 12 VDC completo di 2 connettori N per RG8 - ottimo - | L. 6000 |
| 163 | Coassiale Magnegraft 12 V imp. tip. 50 Ohm miniatura ultracompatto | L. 5000 |
| 164 | Relé ceramico 12-24 VDC 2 bobine-2sc 10A+5 cont. in apertura regist. | L. 6000 |

**COMMUTATORI ROT. CERAMICA**

| | | |
|---|---|---|
| 125 | 6 Vie 3 Pos. | L. 1600 |
| 143 | 1 Via 5 Pos. 10A Antiarco ottimi per comm. ant. | L. 1200 |
| 144 | 1 Via 10 Pos. 15A Antiarco come precedente | L. 3000 |
| 145 | 2 Vie 4 Pos. 8000 VL GE ottimo per accordi TXL | L. 2500 |

**COMMUTATORI ROT. BACHELITE**

| | | |
|---|---|---|
| 130 | 2 Vie 4 Pos. | L. 400 |
| 133 | 2 Vie 7 Pos. | L. 400 |
| 136 | 3 Vie 4 Pos. min. | L. 400 |
| 137 | 2 Vie 6 Pos. min. | L. 400 |
| 139 | 1 Via 4 Pos. | L. 300 |
| 124 | 3 Vie 4 Pos. Clarostat min. stagno - profession. | L. 1500 |

**RELAIS**

| | | |
|---|---|---|
| 146 | Siemens 12 VDC 3 scambi per telescriventi | L. 3000 |
| 155 | ISKRA 2 scambi 10A 12 VDCL | L. 1500 |
| 158 | ISKRA 2 scambi 10A 12 VDC a giorno | L. 1500 |
| 159 | KACO 1 scambio 12 VDC min. | L. 1000 |

**DIODI IR**

| | | |
|---|---|---|
| 171 | 1N4002-100Vpiv 1A | L. 100 |
| 172 | 1N4003-200Vpiv 1A | L. 110 |
| 173 | 1N4004-400Vpiv 1A | L. 120 |
| 175 | 1N4005-600Vpiv 1A | L. 140 |
| 174 | 1N4006-800Vpiv 1A | L. 160 |
| 177 | 1N4007-1000Vpiv 1A | L. 200 |
| 167 | 71HF5-50V 70A | L. 2000 |
| 168 | 71HF5R - come sopra polarità inversa | L. 2000 |

**PONTI RADDRIZZATORI IR**

| | | |
|---|---|---|
| 191 | BSB05-50V 2,5A | L. 700 |
| 192 | BSB1-100V 2,5A | L. 900 |
| 193 | BSB4-400V 2,5A | L. 1300 |
| 180 | 26MB3-30V 20A | L. 1200 |
| 169 | 26MB10-100V 20A | L. 2500 |
| 170 | 2N3055 Motorola | L. 900 |
| 188 | IC Reg. μA 723/L 123 | L. 900 |
| 179 | IC Reg. CA3085A RCA | L. 2700 |

**FILO ARGENTATO**

| | | |
|---|---|---|
| 235 | Ø 1mm Conf m. 10 | L. 1000 |
| 236 | Ø 1,5mm Conf. m 6 | L. 1200 |
| 237 | Ø 2mm Conf. m. 6 | L. 2000 |
| 238 | Ø 2,5mm Conf. m. 6 | L. 2500 |
| 239 | Ø 3mm Conf. m. 8 | L. 3500 |

| | | |
|---|---|---|
| 196 | Zoccoli 829 vaschetta | L. 2500 |
| 198 | Zoccoli 829 normali | L. 1000 |
| 186 | Portafusibili USA | L. 250 |
| 165 | Resistenze 0,25 Ohm 12 W filo | L. 200 |
| 183 | Doppio deviatore USA 4 A a levetta | L. 250 |
| 184 | Doppio deviatore APR 4 A a levetta | L. 300 |
| 68 | Deviatore rotante Daven 3 A miniatura prof. | L. 800 |
| 400 | Strumento doppio bilanc. stereo 200 μA | L. 2500 |
| 240 | Smeter ICE 60x70 mm | L. 5500 |
| 216 | Microfono Shure da tavolo piezoelettrico | L. 5000 |

**POTENZIOMETRI DI PRECISIONE MULTIGIRI 5 W**

| | | |
|---|---|---|
| 250 | 3 Kohm 3 giri Linearità 0,5% SPECTROL | L. 2500 |
| 255 | 10 Kohm 3 giri Linearità 0,5% SPECTROL | L. 2500 |
| 256 | 1 Kohm 3 giri Linearità 0,5% HELIPOT | L. 2500 |
| 253 | 10 Kohm 10 giri Linearità 0,5% HELIPOT | L. 3500 |
| 259 | 1 Kohm 10 giri Linearità 0,05% HELIPOT | L. 3500 |
| 261 | 2 Kohm 10 giri Linearità 0,015% HELIPOT | L. 3500 |
| 251 | 5 Kohm 10 giri Linearità 0,1% SPECTROL | L. 3500 |
| 254 | 50 Kohm 10 giri Linearità 0,25% HELIPOT | L. 3500 |
| 292 | 50+77 Kohm 10 giri Linearità 0,1% DUNCAN | L. 4000 |

**POTENZIOMETRI DI PREC. MULTIGIRI MINIATURA 2 W**

| | | |
|---|---|---|
| 262 | 25 Kohm 10 giri Linearità 0,3% SPECTROL | L. 3500 |
| 267 | 2,8 Kohm 10 giri Linearità 0,5% HELIPOT | L. 3500 |
| 269 | 5 Kohm 10 giri Linearità 0,5% HELIPOT | L. 3500 |
| 270 | 1 Kohm 10 giri Linearità 0,5% HELIPOT | L. 3500 |
| 271 | 1 Kohm 10 giri Linearità 0,2% BOURNS | L. 3500 |
| 272 | 5 Kohm 10 giri Linearità 0,2% CLAROSTAT | L. 3500 |
| 278 | 20 Kohm 10 giri Linearità 0,5% HELIPOT | L. 3500 |
| 268 | 10+10 Kohm 10 giri Linearità 0,1% HELIPOT | L. 4000 |
| 273 | 600+600 Ohm 10 giri Linearità 0,1% HELIPOT | L. 4000 |

| | | |
|---|---|---|
| 230 | Trasformatore Prim. 220 V - Sec. 12 V 10 A | L. 6000 |
| 234 | Trasformatore Prim. 220 V - n. 4 sec. separati 6 V - 5 A cad. impregnati sottovuoto - ottimo | L. 6000 |
| 301 | Motorini 16-24 VDC doppio senso di marcia | L. 2500 |
| 206 | KLAYSTRON 2K41 SPERRY 2660-3310 MHz. Con manopole e foglio caratteristiche | L. 10000 |
| 355 | Prolunghe cavo coax RG5 AMPHENOL 50 Ohm - 220 cm. complete di 2 PL 259 | L. 1500 |

Cavo coax RG8. Originale USA al mt. L. 500

376 Temporizzatore HAYDON 0-30 sec. in 150 tempi prefissabili con manopole Aliment. 24-28 VDC L. 3500

375 Selector UNIT C400, RX decodif. per telecomando 6CH. Impiega: 15 tubi 12AX7-1 OA2-1 amperite - 6 relé, 6 filtri BF, resistenze, condensatori, switch e potenziometri etc. ottima la scatola in alluminio da cm. 30x15x13 L. 7000

374 GUN BOMB ROCHET, apparecchiatura di alta precisione meccanica interessantissima per hobbisti, appassionati e ricercatori. Contiene: 2 giroscopi, un relé barometrico, microcuscinetti, resistenze, termostati, switch e potenziometri, connettori etc. L. 18000

490 Ricetrasmettitore APX6, nuovo, con le sole 3 valvole delle cavità; completi di schemi ed istruzioni per le modifiche da effettuare per portarlo in gamma 1290 MHz L. 30000

350 Antenna GROUND PLANE per 144 MHz tipo AB77/TRC7 costituita da 6 radiali contrapposti, ramati e verniciati. Completa di base per il fissaggio ed attacco per PL259 - ottima L. 14000

352 Antenna DIPOLO accordabile 420-450 MHz tipo AT413/TRC. Robusta costruz. in ottone protetto elettroliticamente, completa di connettore C maschio e femmina - ottimo L. 15000

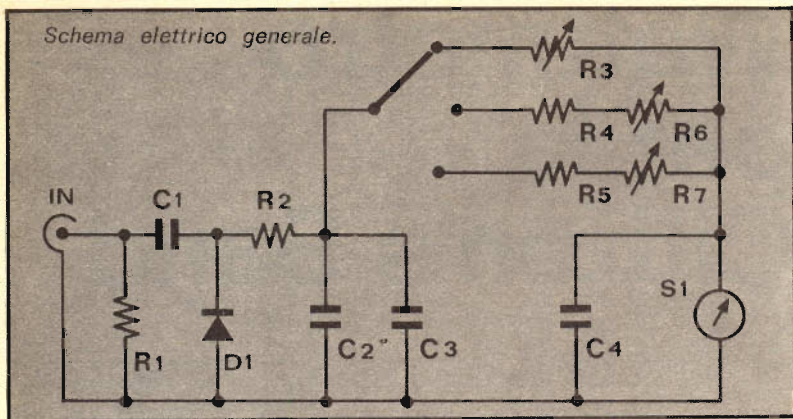
351 Kit Antenna per 144 MHz tipo CW48/TRC7. Composto da: 1 Ground Plane tipo AB77/TRC7-1 paio ad elementi componibili lungo mt. 10 - cavo coassiale RG58 lungo mt. 12 completo di connettori PL259 - 4 tiranti in nylon più isolatori ceramici a noce - accessori per il montaggio. Il tutto è contenuto in una robusta valigia di tela L. 35000

CONDIZIONI DI VENDITA: la merce è garantita come descritta. Le spedizioni sono a ½ PT. o FF.SS. Il pagamento contrassegno salvo diversi accordi con il cliente. Le spese di spedizione sono a carico del cliente, l'imballo sempre ben curato è gratis. Preghiamo non inviare importi anticipati. Non si accettano ordini di materiale inferiore a L. 4.000 escluse le spese di porto.

# Wattmetro per la Citizen's Band

Tra gli innumerevoli accessori per stazioni CB che fanno bella mostra di sé nelle vetrine dei negozi o che ci occhieggiano dalle pagine delle riviste specializzate, solamente alcuni sono veramente utili se non proprio indispensabili. La maggior parte degli accessori, infatti, hanno una scarsa importanza ai fini pratici e offrono vantaggi che non compensano adeguatamente il denaro speso per il loro acquisto. E' quindi errato pensare che per disporre di una stazione CB completa sia necessario acquistare tutti o quasi tutti gli accessori in commercio: lasciamo questa convinzione a quelle persone che considerano la CB un fatto esclusivamente tecnico.

Una scelta oculata e che tenga conto delle reali esigenze di un appassionato-tipo porta come logica conseguenza all'acquisto di un misuratore di ROS, di un wattmetro e, nel caso di scarsa sensibilità del ricevitore, di un amplificatore d'antenna. Questi accessori, oltre che essere acquistati direttamente in commercio, possono anche essere autocostruiti con indubbio vantaggio per il borsellino, visti i tempi (e i prezzi) che corrono. E' appunto la realizzazione di un wattmetro adatto ad essere impiegato sulle gamme CB l'apparecchio del quale vi proponiamo la costruzione. Il wattmetro è senza dubbio, dopo il misuratore di ROS, il più importante e il più utile tra gli accessori per CB in quanto è in grado di fornire l'esatto valore della potenza erogata dal trasmettitore. Risulta così possibile co-

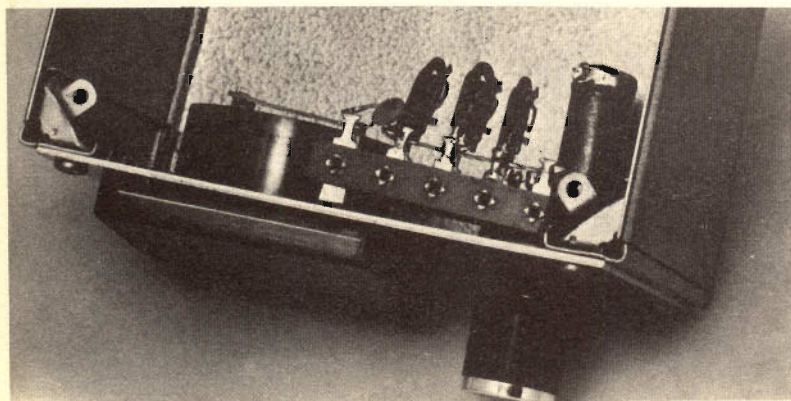
Dopo il misuratore di onde stazionarie il wattmetro è senza alcun dubbio il più importante accessorio per la stazione CB. La sua costruzione non è impegnativa e tanto meno dispendiosa rispetto ai modelli esistenti in commercio.

noscere quali sono le reali condizioni di potenza con le quali si va « in aria » e anche lo « stato di salute » del baracchino. Un wattmetro di questo tipo si rende particolarmente utile anche quando si è intenzionati ad acquistare un nuovo baracchino e non se ne conosce la reale potenza di uscita (molto spesso è estremamente difficile ricavare questo dato dalle caratteristiche che ci fornisce la casa costruttrice). La realizzazione pratica di questo apparecchio non presenta problemi di sorta e può essere portata a compimento con successo anche da coloro che non hanno una specifica esperienza nel campo delle apparecchiature ad alta frequenza.

Come si può vedere nello schema elettrico, il wattmetro è composto da un numero limitato di componenti, il più importante dei quali è rappresentato dal microamperometro S1 da 50μA fondo scala. Il circuito non impiega alcun componente attivo — transistore o valvola — in quanto il segnale applicato all'ingresso del wattmetro presenta già una notevole ampiezza e lo strumento im-

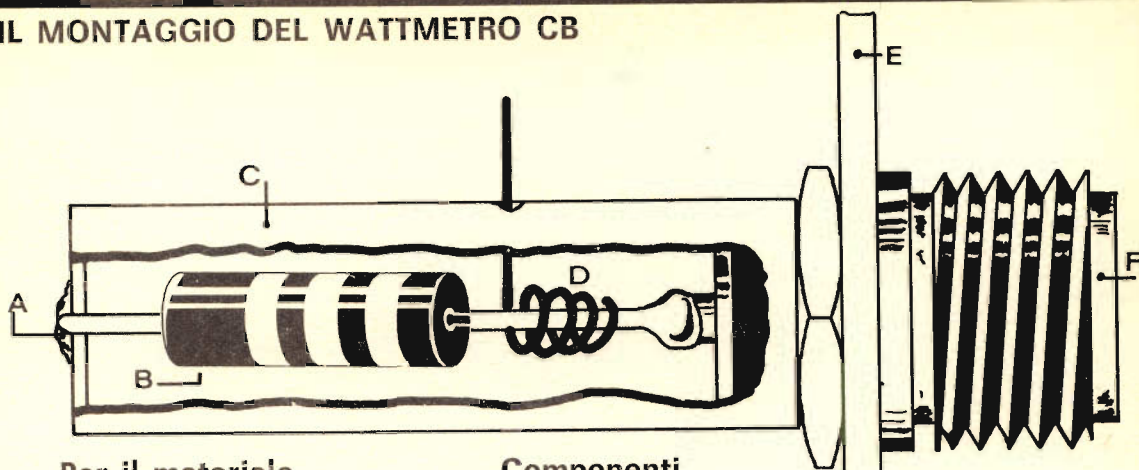
piegato è in grado di apprezzare correnti molto deboli. Il segnale radio a 27 MHz, generato dal trasmettitore, viene applicato, mediante cavo coassiale, al bocchettone di ingresso del wattmetro. Successivamente il segnale viene applicato al resistore R1 che costituisce il carico fittizio di antenna, resistore che è collegato tra il bocchettone di ingresso e massa.

Questo componente deve essere in grado di dissipare una potenza superiore o uguale alla potenza massima che si intende misurare; nella maggior parte dei casi è sufficiente con una resistenza in grado di dissipare 4-5 Watt in quanto la quasi totalità dei ricetrasmettitori CB operano con una potenza massima effettiva che non supera i 3,5 Watt. Il resistore R1 deve essere di tipo antinduttivo, ovvero ad impasto, e deve presentare una resistenza di 52 Ohm.

Non essendo questo valore di resistenza reperibile in commercio, si dovrà impiegare un resistore con tolleranza del 20% del valore nominale di 56 o 47 Ohm scelto in modo che il valore effettivo di r esistenza sia quanto più possibile vicino a 52 Ohm.

Il ROS (Rapporto Onde Stazionarie) ottenuto con un simile carico fittizio è ottimo anche a frequenza più elevate e pertanto la misura, non essendoci riflessioni lungo la linea, risulta particolarmente precisa. Il segnale radio presente ai capi di R1 viene opportunamente raddrizzato e filtrato dal circuito composto da D1, R2, C2 e C3. Il segnale viene applicato a questo stadio tramite il condensatore C1 il quale, come vedremo meglio in seguito, è composto da alcune spire di filo di rame isolate avvolte attorno al terminale « caldo » di R1. Il diodo R1. Il diodo D1, del tipo FD 100 o similare, invia a massa le semionde negative del segnale radio e i condensatori C2 e C3 rendono perfettamente lineare a tensione unidirezionale presente a valle del diodo stesso. In questo modo ai capi di C2 e C3 è presente una tensione continua di ampiezza proporzionale alla potenza applicata all'ingresso del wattmetro.

*Interno dell'apparecchio. Le poche parti costituenti il circuito di misura sono state cablate su basetta a capicorda e racchiuse in un contenitore in metallo che le preserva da interferenze esterne.*

## IL MONTAGGIO DEL WATTMETRO CB

Particolare di montaggio: A, terminale di R1 saldato al tubo di alluminio; B, R1; C, tubo d'alluminio fissato alla presa; D, alcune spire di conduttore isolato avvolto attorno ad uno dei terminali di R1 e che costituiscono C1; E, pannello; F, presa coassiale di alta frequenza.

### Per il materiale

I componenti per la realizzazione pratica del wattmetro per alta frequenza sono tutti facilmente reperibili.
La spesa complessiva necessaria per la costruzione, contenitore escluso, si aggira sulle 15.000 lire.
Il diodo può essere sostituito con altri tipi da rivelazione idonei per alta frequenza.

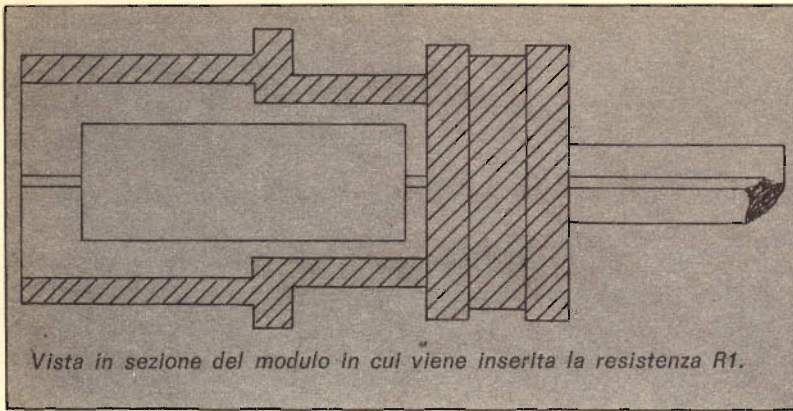
### Componenti

| | | |
|---|---|---|
| R1 | = | 52 Ohm 5 Watt |
| R2 | = | 10 Kohm 1/2 Watt |
| R3 | = | 33 Kohm 1/2 Watt |
| R4 | = | 56 Kohm 1/2 Watt |
| R5 | = | 47 Kohm trimmer |
| R6 | = | 100 Kohm trimmer |
| R7 | = | 330 Kohm trimmer |
| D1 | = | FD 100 |
| C1 | = | vedi testo |
| C2 | = | 33.000 pF ceramico |
| C3 | = | 1.000 pF ceramico |
| C4 | = | 33.000 pF ceramico |
| S1 | = | 50 µA f.s. |

Questa tensione viene applicata al circuito di misura formato dai resistori R3 e R4, dai trimmer R5, R6 e R7, dal condensatore C4 e dal microamperometro S1.

La corrente continua che scorre attraverso il microamperometro è proporzionale alla tensione presente all'uscita del circuito raddrizzatore e quindi alla potenza applicata in ingresso. Per mezzo del commutatore a tre posizioni una via è possibile inserire in serie allo strumento differenti valori di resistenza che, a parità di tensione, danno luogo a correnti di differente intensità. Con i valori riportati nell'elenco componenti, e dopo una attenta regolazione dei trimmer, alle tre posizioni del commutatore corrispondono le portate di 0,5, 2 e 4 Watt fondo scala.

La realizzazione pratica di questo apparecchio non presenta problemi di alcun genere: il montaggio e la taratura potranno essere portati a termine al massimo in un paio d'ore. Tutti i componenti impiegati sono di facile reperbilità e, se si esclude il microamperometro, presentano un co-

Vista in sezione del modulo in cui viene inserita la resistenza R1.

sto complessivo veramente modesto. Per la realizzazione del nostro prototipo non è stato approntato un circuito stampato in quanto, il numero ridotto dei componenti e la semplicità dei collegamenti, rendono superflua una simile soluzione di montaggio. Come si vede nelle illustrazioni, l'intero circuito è alloggiato all'interno di un contenitore metallico sul frontale del quale sono fissati il microamperometro, il connettore e il commutatore per la selezione delle portate.

Il montaggio avrà inizio appunto con la foratura del pannello frontale del contenitore metallico. Le dimensioni dei fori da realizzare dovranno essere proporzionali alle dimensioni dello strumentino impiegato e degli altri due componenti montati sul frontale.

Il resistore R1 (carico fittizio di antenna) dovrà essere montato quanto più possibile vicino al connettore coassiale. Il resistore dovrà essere inserito all'interno di una specie di carenatura costituita da un tubo di ottone o di rame di diametro leggermente superiore a quello del resistore R1. Come si può vedere nelle fotografie, il tubo è saldato al connettore coassiale; tuttavia, prima di effettuare questa operazione si dovrà saldare il lato caldo di R1 al terminale centrale del connettore e si dovrà realizzare un foro del diametro di 2 millimetri sul tubo stesso. Attraverso questo foro verrà fatto passare il terminale del condensatore C1 il quale, come abbiamo già accennato, è composto da 3-4 spire di filo di rame avvolte attorno al terminale « caldo » di R1. Il terminale « freddo » del resistore R1 dovrà essere fissato all'estremità del tubo (il quale, quindi, deve presentare una lunghezza di poco superiore a quella di R1) mediante un dischetto di rame oppure tramite 4 o più fili di rame disposti radialmente. In questo modo il lato freddo di R1 viene collegato elettricamente a massa.

E' consigliabile che il diodo D1, il resistore R2 e i condensatori C2 e C3 vengano montati nelle immediate vicinanze del tubo e

che vengano collegati a massa sul tubo stesso. E' importante che anche i condensatori C2 e C3, come già R1, siano di tipo antinduttivo ovvero siano condensatori ceramici. A quel punto, seguendo le indicazioni dello schema elettrico, dovranno essere saldati i resistori R3 e R4 ed i trimmer R5, R6 e R7. Il condensatore C4 potrà essere saldato direttamente ai due morsetti dello strumento. I resistori R2, R3 e R4 dovranno essere in grado di dissipare una potenza di 1/2 Watt.

Non resta quindi, che passare alle operazioni di taratura e di messa a punto.

A tale proposito è necessario l'impiego di un wattmetro campione e di un trasmettitore operante sulla gamma dei 27 MHz; la taratura, non essendo la scala delle potenze di tipo lineare, dovrà essere effettuata per punti. Sopra la scala originale del microamperometro dovrà essere incollato un cartoncino bianco sul quale andranno disegnati tre archi di cerchio di diametro opportuno. Si inizierà la taratura inviando all'ingresso dell'apparecchio un se-

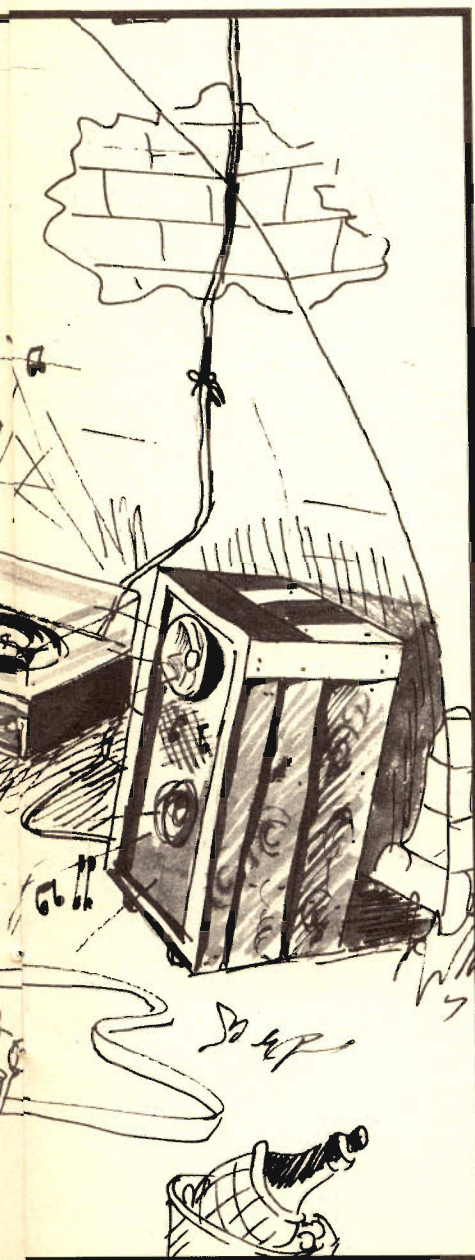
gnale della potenza da 0,5 Watt (potenza misurata precedentemente per mezzo del wattmetro campione): il commutatore dovrà essere predisposto sulla portata di 0,5 Watt ed il trimmer R5 dovrà essere regolato per fare giungere a fondo scala la lancetta dello strumento. Successivamente, sempre col metodo del confronto con il wattmetro campione, dovranno essere determinati e segnati sulla scala altri valori intermedi, 0,1, 0,2, 0,3 Watt ecc.

hi-fi

# Venticinque litri supercompressi

**Piano per la costruzione di una cassa acustica a tre vie da 20 watt ad alta fedeltà. Un progetto dedicato agli appassionati dell'alta fedeltà che amano trovare soluzioni personali ai problemi della riproduzione musicale.**

## Caratteristiche tecniche

— Potenza continua 20 watt
— Cassa acustica a 3 vie di tipo a compressione
— Risposta di frequenza 25 ÷ 20.000 Hz
— Impedenza 8 ohm con altoparlanti AD 8066/W8; AD 5060/W8; AD 0160/T8 e Cross-over ADX 4500/500 da 8 ohm
— Impedenza 4 ohm con altoparlanti AD/8066/W4; AD/5060/W4; AD/0160/T4 e Cross-over ADX 4500/500 da 4 ohm
— Frequenza di risonanza 50 Hz

L'ultimo anello di un complesso HI-FI è rappresentato dalle casse acustiche, ma non si deve pensare che « ultimo » significhi meno importante, tutt'altro, questi componenti hanno notevole importanza poiché a cosa servirebbe avere un giradischi con braccio leggerissimo, dispositivo antiskating, pesini di tutte le forme per bilanciare il braccio, cartuccia con un responso eccezionale, un amplificatore dotato di tutti i controlli possibili, strumentini vari e capace di mandare in uscita un segnale pulito e ultrafedele, se poi abbiamo delle casse acustiche dalle prestazioni modeste e che riducono notevolmente il rendimento del complesso? A questa domanda si può rispondere molto semplicemente dicendo che si possono acquistare delle buone casse acustiche, in modo da avere un complesso veramente HI-FI, però i prezzi di questi componenti spesso superano il costo dell'amplificatore stesso e allora perché invece di acquistarle non ce le costruiamo noi? Potremo così risparmiare denaro e avere poi la soddisfazione di aver costruito delle casse acustiche per un complesso ad alta fedeltà.

Ma prima di rimboccarci le maniche e gettarsi nella costruzione vera e propria, vediamo un po' di teoria.

### Considerazioni sui diffusori acustici

Il compito degli altoparlanti è di convertire la corrente alternata proveniente dall'amplificatore nel movimento materiale di un cono. Questo movimento provoca delle vibrazioni nell'aria che il nostro orecchio converte in impulsi i quali ci danno la sensazione del suono. Come tutti sanno il nostro orecchio è in grado di percepire suoni compresi in un campo tra i 16 e i 20000 Hz, mentre i suoni di frequenza inferiore ai 16 Hz, detti infrasuoni, e quelli di frequenza superiore ai 20000 Hz, detti ultrasuoni, non sono udibili dal nostro orecchio. I limiti sopra indicati non sono tassativi, validi cioè per tutti, poiché la capacità di sentire suoni più o meno acuti o bassi dipende dalla sensibilità uditiva che può variare da una persona all'altra.

Affinché un sistema di altoparlanti si possa considerare HI-FI deve riprodurre con la maggiore fedeltà, e con la minore attenuazione il campo delle frequenze udibili. Perché un sistema di altoparlanti e non un altoparlante solo? La risposta è molto semplice. Infatti per ragioni economico-costruttive è impossibile realizzare un altoparlante che possa riprodurre con la minima attenuazione un campo di frequenze così ampio come quello compreso tra i 16 e i 20000 Hz. Per capire meglio basterà considerare che un suono di frequenze basse, come per esempio 20 Hz, ha una lunghezza d'onda molto grande, il che è come dire che si dovrà avere un notevole spostamento d'aria che solo un cono morbido e con una grande escursione può provocare. Al contrario un suono acuto, per esempio 20000 Hz, ha una lunghezza d'onda piccolissima perciò si ha uno spostamento d'aria minimo che solo una piccola membrana in grado di muoversi molto velocemente e con poca inerzia può provocare. Da

*Struttura di un altoparlante. La bobina racchiusa tra le espansioni polari del magnete permanente è solidale con il cono dell'altoparlante. La corrente circolante nella bobina crea un campo magnetico variabile che insieme a quello del magnete permanente causa il movimento del cono. Sotto, schema elettrico di un Cross-over a due vie e diagramma tipico del punto di intervento.*

qui la necessità di avere almeno due altoparlanti uno per i bassi e uno per gli acuti, di caratteristiche ovviamente differenti. Nel nostro caso sono stati impiegati tre altoparlanti allo scopo di ottenere una migliore riproduzione del suono alle diverse frequenze e cioè: un woofer (per i bassi), uno squawker (per i medi) e un tweeter (per gli acuti). Con questo sistema ogni altoparlante lavora esclusivamente nel campo di frequenza ristretto per cui è stato costruito, aumentado così la fedeltà del suono riprodotto.

Forse non tutti sanno come funziona un altoparlante; in poche parole si può dire che esso è costituito generalmente da un magnete permanente (una calamita) e da una bobina con un certo numero di spire. Questa bobina è concentrica con il magnete permanente e unita al cono dell'altoparlante. Quando alla bobina guinge una corrente alternata proveniente dall'amplificatore si crea un campo magnetico variabile che insieme con il campo magnetico del magnete permanente provoca una forza meccanica che fa muovere il cono il quale, a sua volta, provoca uno spostamento d'aria. Ecco spiegato senza formule e senza addentrarsi molto nel campo come funzionano gli altoparlanti. Semplice no? Ora che sappiamo qualcosa in più cerchiamo di mettere insieme questi tre altoparlanti e arrivare finalmente alla costruzione della cassa acustica.

A questo punto sorge un altro problema. Un woofer, per esempio, riproduce fedelmente solo le frequenze basse in genere tra i 30 e i 1500 Hz mentre le altre frequenze vengono notevolmente attenuate e distorte. Lo stesso discorso vale, ovviamente per campi di frequenze differenti, per lo squawker e il tweeter. Ci vuole allora un filtro, chiamato cross-over, che possa « dividere » l'intero campo di frequenze in tre parti, si tratta in pratica di filtri « passa basso » e « passa alto » costituiti da bobine e condensatori. Questi due componenti presentano impedenze (l'equivalente della resistenza in corrente alternata) differenti al variare della frequenza: le bobine hanno impedenze elevate a frequenze alte e quindi fungono da blocco per gli alti lasciando passare i bassi e i condensatori si comportano esattamente in modo contrario.

Un cross-over a due vie (bassi-alti) sarà perciò costituito da un filtro passa basso con una bobina L1 in serie con un condensatore C1 ai capi del quale va collegato il woofer e da un filtro passa alto con un condensatore C2 in serie con una bobina L2 ai capi della quale si collega il tweeter. Il funzionamento di questo semplice cross-over è spiegato facilmente infatti la bobina L1 lascia passare i bassi che arrivano così al woofer mentre C1 manda a massa eventuali alte frequenze residue, C2 invece blocca i bassi e lascia passare gli alti che vanno al tweeter mentre L2 scarica a massa i bassi.

I dati fondamentali di un cross-over sono due : la frequenza d'incrocio e l'attenuazione. Se prendiamo in considerazione il sistema a due vie di prima e cerchiamo di riportare sugli assi cartesiani con in ascisse l'attenuazione in decibel e in ordinate la frequenza

*Nel caso del Cross-over a tre vie si hanno due frequenze di taglio. Il campo di lavoro dello squawker è visualizzato nella porzione centrale delle curve.*

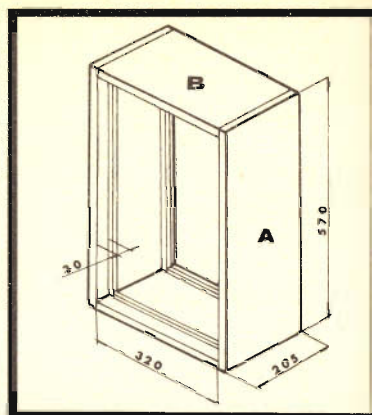
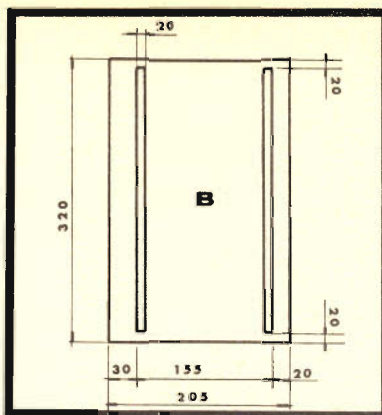
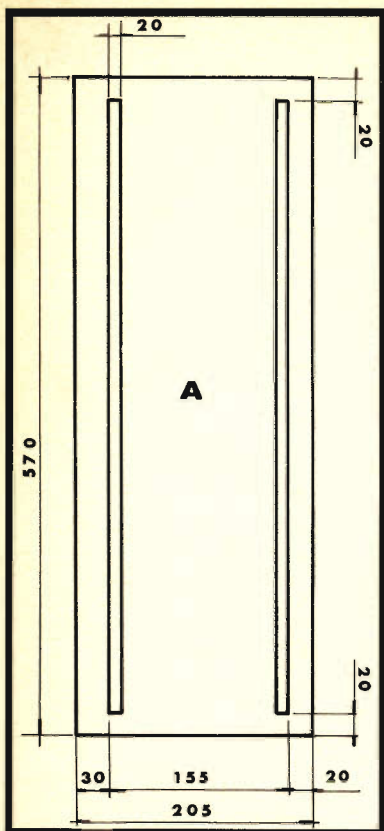
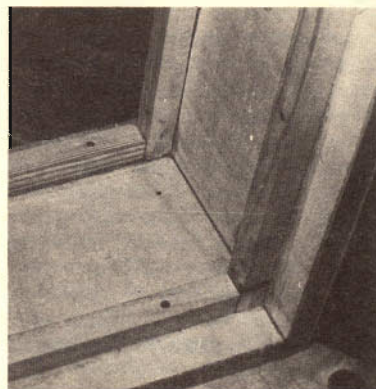
in Hz vediamo che la curva riguardante il woofer presenta un primo tratto lineare senza alcuna attenuazione (0 db) fino ad una certa frequenza che chiameremo F1 per poi decrescere progressivamente all'aumentare della frequenza. La curva che riguarda il tweeter presenta invece un primo tratto crescente in cui l'attenuazione diminuisce all'aumentare della frequenza fino al valore F2 dove non si ha più alcuna attenuazione e la curva si linearizza. La frequenza in cui le due curve si intersecano è detta frequenza di incrocio o di taglio ed è quel valore di frequenza al di sotto della quale lavora il woofer mentre per valori maggiori lavora il tweeter. Questa frequenza deve essere scelta opportunamente tenendo conto delle caratteristiche degli altoparlanti allo scopo di ottenere il massimo rendimento del sistema.

Ovviamente nel caso di sistemi a tre vie si avranno due differenti frequenze di incrocio poiché c'è anche un altoparlante per i medi che dovrà riprodurre un campo ristretto di frequenze e attenuare sia quelle basse sia quelle alte; avremo cioè una curva che presenterà un primo tratto crescente, uno lineare e uno decrescente. Per dare un'idea approssimativa su quali siano le frequenze di taglio su cui generalmente si lavora diremo che esse sono comprese tra i 500 ÷ 700 Hz per i bassi-medi e tra i 2500 ÷ 4500 Hz per i medi-alti, ma ciò dipende soprattutto dalle caratteristiche dei trasduttori acustici.

L'altro dato caratteristico, l'attenuazione, si può definire come la misura in cui vengono attenuate le frequenze che non devono essere riprodotte da un determinato altoparlante. Infatti come risulta dai grafici non è che dopo la frequenza l'incrocio si ha una attenuazione netta e infinita, ma questa aumenta lentamente e con una certa progressività. Questa misura effettuata in db per ottava, ci dice che se abbiamo, nel sistema a due vie preso in considerazione, una attenuazione di 6db per ottava sappiamo che nell'ottava superiore alla frequenza di taglio il woofer riproduce i suoni con una attenuazione di 6 db. È chiaro che maggiore è l'attenuazione per ottava, migliore è la qualità del cross-over e la resa globale del sistema. Il cross-over da noi impiegato è quello della Philips ADX 4500/500 del tipo a tre vie con frequenze di taglio di 500 e 4500 Hz con una attenuazione di 6 db per la sezione bassi-medi e di 12 db per la sezione medi-acuti. È costruito in due versioni a 4 e 8 ohm per adattarlo all'impedenza dell'amplificatore e degli altoparlanti.

## Costruzione della cassa acustica

La costruzione della cassa acustica richiede particolare cura, poiché essendo del tipo a compressione deve essere a tenuta d'aria, priva di fessure o tutto ciò che ne possa pregiudicare le tenuta. Ecco l'elenco del materiale occorrente:

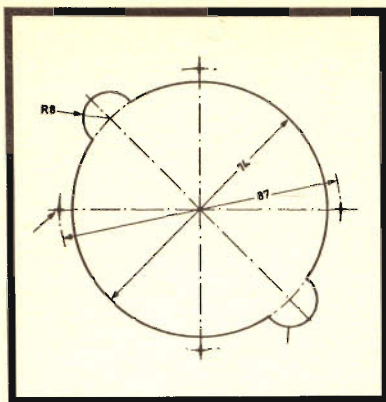
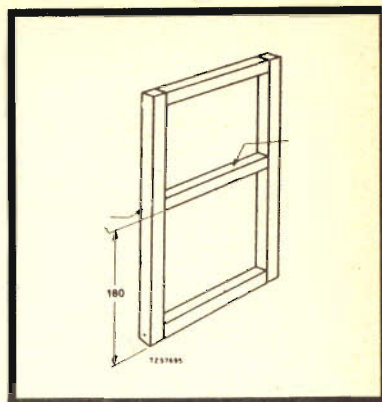
LEGNO panforte listellare da 20 mm di spessore
listelli 20 x 20 mm

*Indicazioni per la realizzazione della struttura della cassa. Le misure riportate sono da intendersi in millimetri. Come si può constatare dalle misure, la parte anteriore della cassa è riconoscibile per la spaziatura di 30 mm dei listelli di legno da 20 x 20 mm.*

MATERIALE FONOASSORBENTE
gommapiuma da 20 mm di spessore. Tela per casse acustiche. Colla da falegname o Vinavil, chiodi, viti.
La costruzione della cassa si può dividere in quattro fasi:
preparazione del legno per l'intelaiatura, i pannelli anteriore e posteriore, dei listelli e assemblaggio dei diversi componenti. Rivestimento interno in materiale fonoassorbente. Installazione altoparlanti e cross-over e loro collegamento elettrico. Rifinitura esterna e preparazione del telaietto per la tela protettiva.

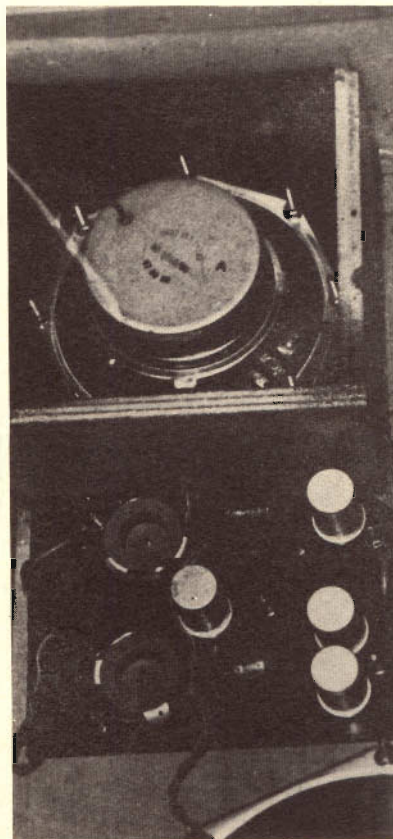
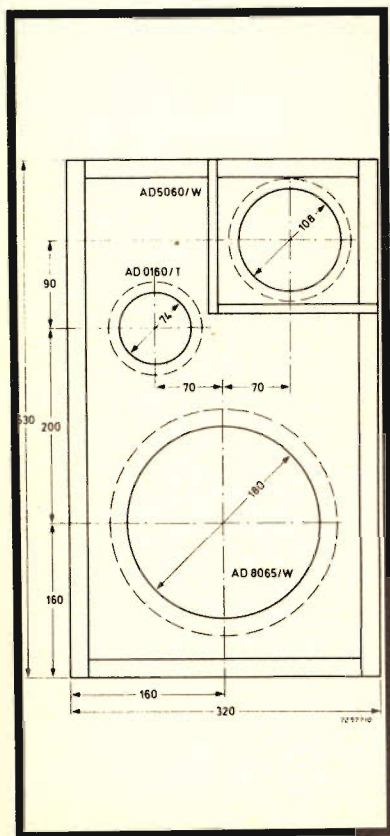
## Preparazione del legno e assemblaggio

Per la costruzione della parte laterale della cassa sono necessari due pezzi da 570 x 205 mm e due da 320 x 205 mentre per i pannelli anteriore e posteriore occorrono due pezzi da 530 x 320 mm. I listelli occorrenti sono 4 da 280 mm e 4 da 530 mm.

Per prima cosa si provvederà ad inchiodare e incollare i listelli

su quelle che poi saranno le pareti della cassa; il loro compito è di garantire la tenuta quando poi verranno inseriti i pannelli anteriore e posteriore, sarà quindi necessario fare molta attenzione nel fissaggio chiudendo eventuali fessure con della colla. Una volta preparate le quattro pareti si potranno unire a due a due e successivamente si metterà insieme il tutto avendo cura di controllare che l'intelaiatura sia in squadra. Per unire tra di loro le quattro pareti sono state utilizzate viti da legno lunghe 40 mm e si è sempre messo uno strato di colla tra le pareti da unire sempre con lo scopo di chiudere eventuali fessure e al contempo ottenere una maggiore robustezza della costruzione.

A questo punto bisogna preparare il pannello anteriore, operazione che richiederebbe una attrezzatura quasi da falegname, ma che comunque con un po' di pazienza e un seghetto da traforo chiunque è in grado di eseguire dato che si tratta di effettuare

i tre fori per gli altoparlanti. Il foro per il tweeter avrà bisogno di due piccole scanalature per lasciare passare i contatti del tweeter dove poi andranno saldati i fili. Poiché gli altoparlanti vanno fissati esternamente si consiglia di effettuare degli intagli intorno al foro in modo da incassarli parzialmente, questi si possono realizzare facilmente incidendo con uno scalpello da falegname il primo strato di legno. Inoltre per assicurare la tenuta d'aria della cassa si può inserire uno strato di gommapiuma o spugnetta, come quella che si usa per chiudere le fessure delle finestre, tra l'intelaiatura dell'altoparlante e il legno.

*Una volta costruito il corpo della cassa si deve procedere alla preparazione del pannello Sopra potete vedere la particolare forma del foro per il tweeter e, in alto a destra, il telaio per il fissaggio della tela protettiva costruito con listelli da 10 x 10 mm.*

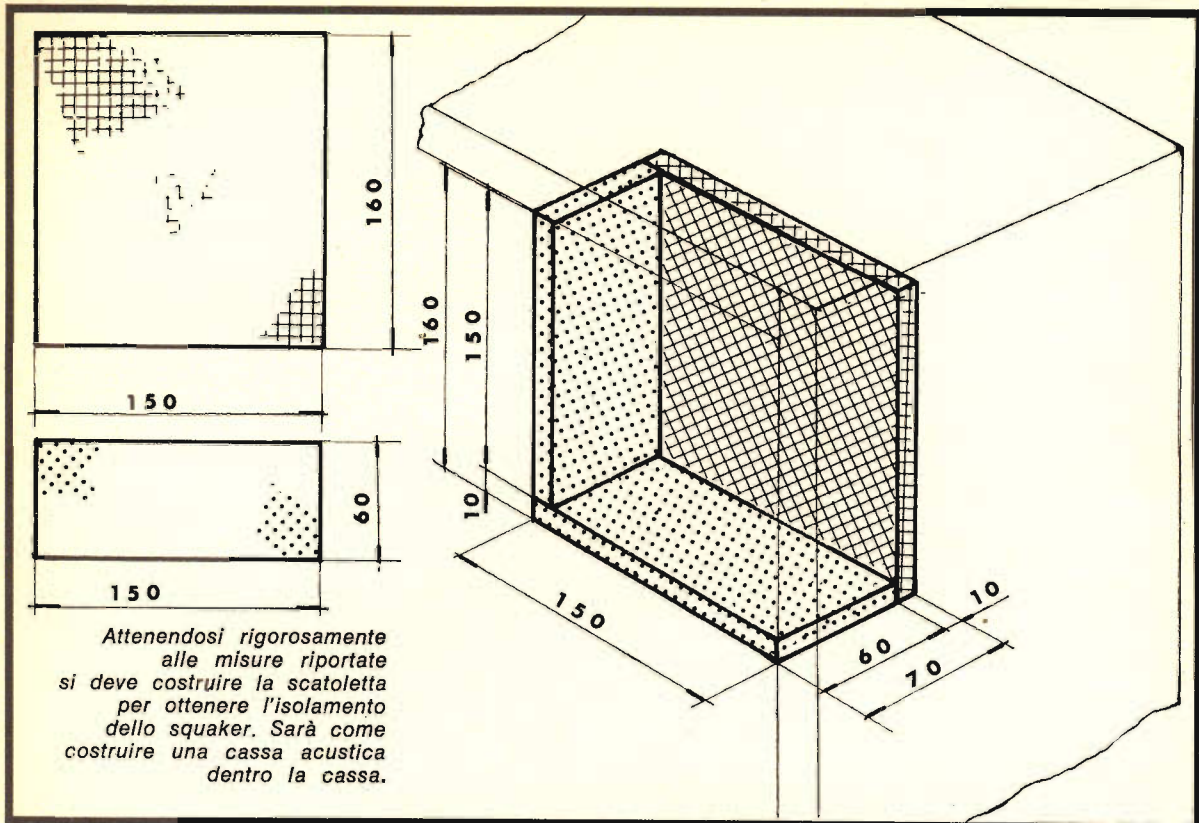
## Rivestimento dell'interno con materiale fono assorbente

Prima di inserire il materiale fonoassorbente sulle pareti interne della cassa e sul pannelo posteriore bisogna fissare, sempre con colla e viti il pannello anteriore e costruire una cassetta per racchiudervi lo squawker allo scopo di impedire all'aria mossa all'interno della cassa dal woofer di influire sul cono dello squawker e di conseguenza di introdurre distorsioni, perciò anche durante la costruzione di questa cassetta è necessario assicurarsi della sua perfetta tenuta d'aria. Per costruirla occorrono due pezzi da 150 x 60 mm e uno da 150 x 140 mm da 10 mm di spessore.

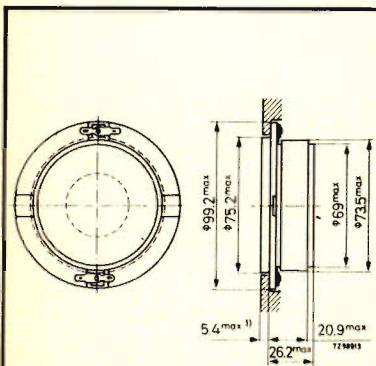
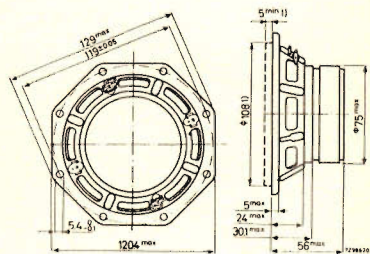
Ora si può incollare il materiale fonoassorbente facendo abbondante uso di vinavil da chiedere in drogheria. Noi abbiamo preferito usare gommapiuma da 20 mm piuttosto che la lana di vetro, la quale presenta l'inconveniente di sfaldarsi e lasciare in giro piccoli frammenti vetrosi che potrebbero danneggiare gli altoparlanti, per cui dovrebbero esere protetti con un cono di cartone e inoltre deve essere maneggiata con attenzione onde evitare che questi frammenti di vetro si possano infilare nella pelle.

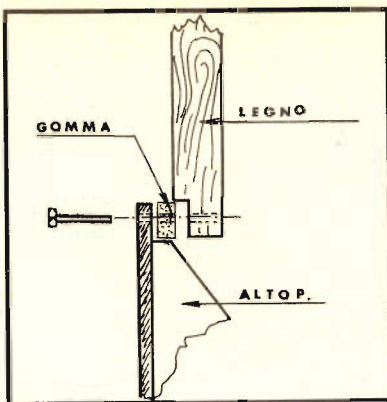
## Fissaggio altoparlanti e cross-over

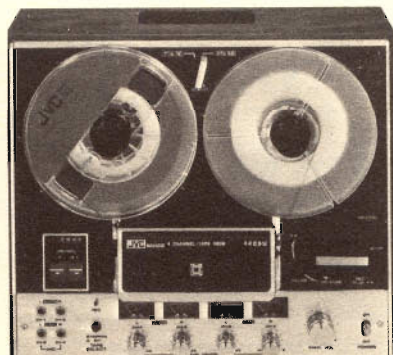
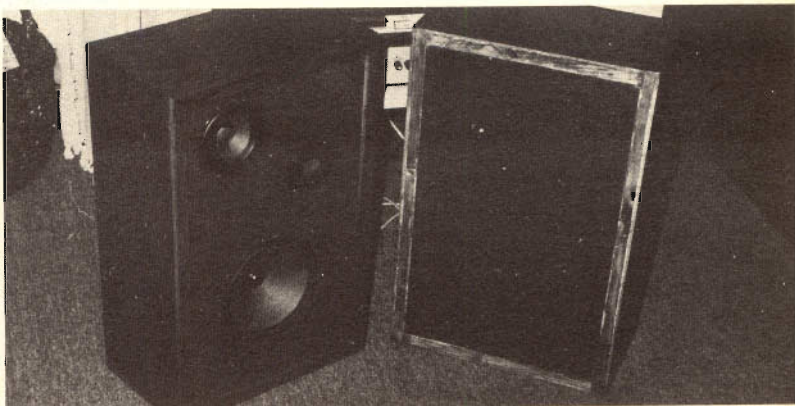
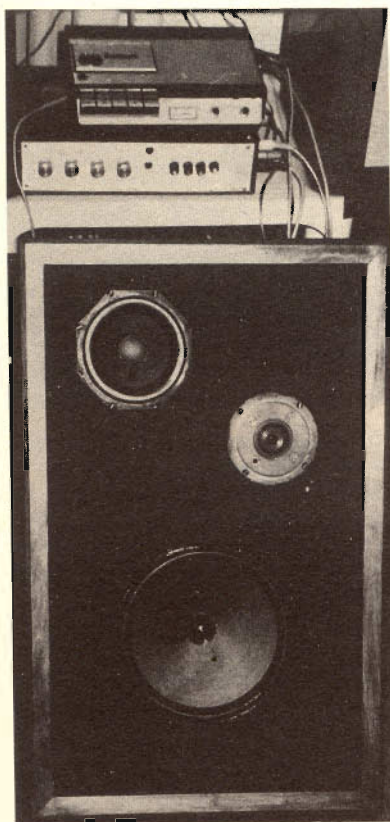
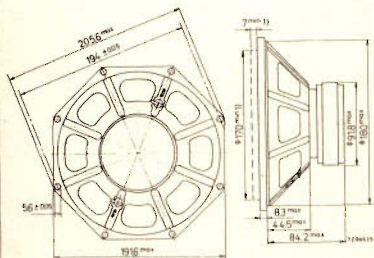
Per fissare gli altoparlanti si possono usare viti da legno a testa tonda da 20 mm, o viti da ferro da 25 ÷ 30 mm. Il cross-over si potrà fissare internamente sul pannello frontale negli spazi vuoti oppure sulla parte laterale.

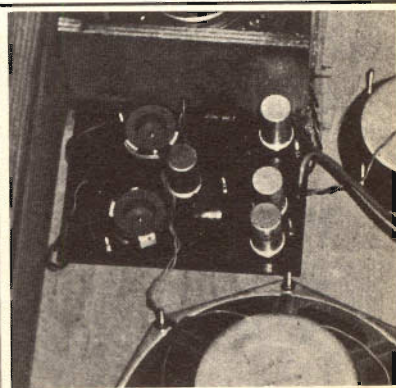
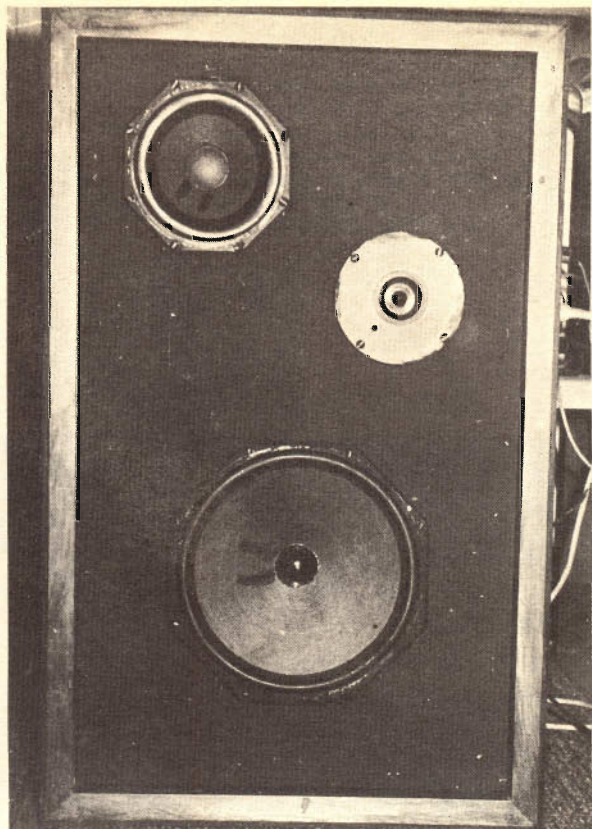
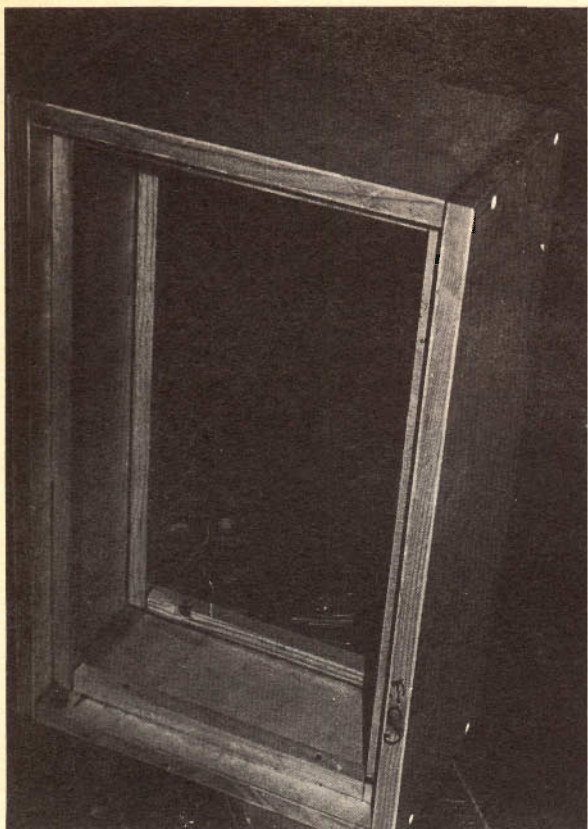
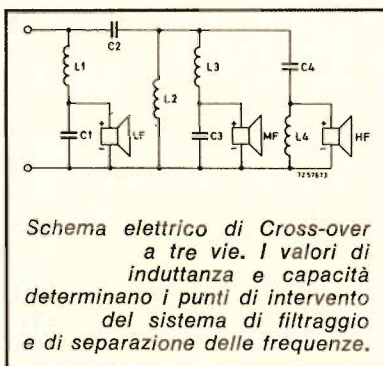
Prima di chiudere il pannello posteriore è necessario collegare elettricamente gli altoparlanti al cross-over, ma attenzione a rispettare la fase degli stessi. Infatti ogni altoparlante ha vicino a uno dei due contatti un punto rosso che indica la fase, questa andrà

*Attenendosi rigorosamente alle misure riportate si deve costruire la scatoletta per ottenere l'isolamento dello squaker. Sarà come costruire una cassa acustica dentro la cassa.*

collegata al terminale del crossover contraddistinto con il segno +. Se l'altoparlante fosse privo del punto rosso sarà sufficiente una batteria da 1,5 ÷ 3 V. ed effettuare il contatto con i due morsetti dell'altoparlante. Se il cono si muove in fuori la polarità della batteria corrisponde a quella dell'altoparlante, cioè, dove è collegato il polo positivo è la fase, se invece si muove in dentro, la fase sarà quella a cui è stato collegato il polo negativo.

Come ultima operazione prima di chiudere la cassa non resta che fissare due morsetti elettrici sul pannello posteriore per il collegamento all'amplificatore avendo cura di fissare saldamente i cavetti di collegamento tra gli altoparlanti e il cross-over in modo da evitare ogni possibile vibrazione una volta chiusa la cassa.
Ora la costruzione della cassa vera e propria si può considerare terminata.

*Tweeter AD 0160/T8 o T4 Philips. Risp. freq. 1500 ÷ 20.000 H.z;*

*Squawker AD 5060/W8 o W4 Philips. Risp. freq. 250 ÷5.500 Hz; potenza di lavoro 10 W; freq. di risonanza 50 Hz.*

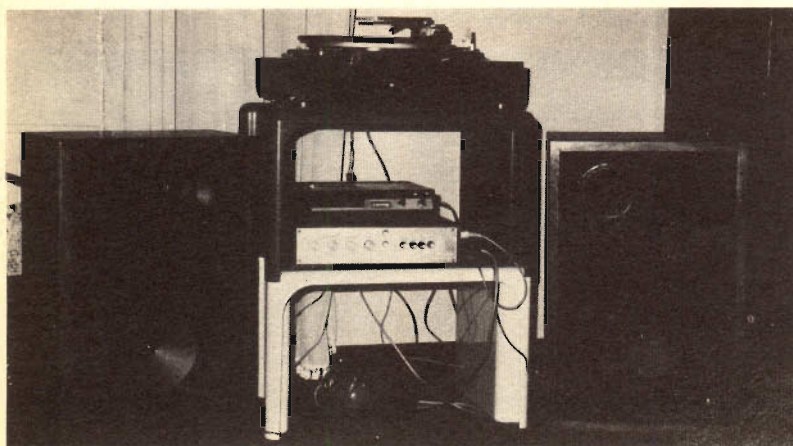
*A lato, particolare della cassa, l'isolamento tra l'interno e l'esterno si ottiene con gommapiuma interposta fra il legno e l'altoparlante. Nelle immagini le casse realizzate, sempre con gommapiuma interposta si evita il passaggio di aria creando una forte compressione.*

## Rifinitura esterna

L'aspetto esteriore della cassa è in funzione dei gusti personali e dell'ambiente in cui va collocata, vi potrete così divertire ad immaginarla dipinta con colori vivaci oppure rivestita in carta autodesiva plastificata o ancora potrà essere impellicciata e lucidata, in noce, in mogano o nel tipo di legno che più si adatta al vostro arredamento. L'impellicciatura è un'operazione che richiede una certa attrezzatura e una notevole esperienza, sarà perciò opportuno rivolgersi a qualche falegname o mobiliere. Qualora decideste di farli impellicciare, è opportuno effettuare questa operazione appena terminata la costruzione del telaio e non a cassa acustica ultimata perché gli altoparlanti ne verrebbero quasi sicuramente danneggiati. Da ultimo resta da costruire il telaietto per la tela da inserire sopra il pannello anteriore per proteggere gli altoparlanti dalla polvere. Nella costruzione di questo telaio sarà

*Woofer AD 8066/W8 o W4 Philips. Risp. freq. 22 ÷ 1.800 Hz; potenza di lavoro 40 W; freq. di risonanza 28 Hz.*

*Cross-over ADX 4500/500 Philips. Freq. di taglio 500 e 4.500 HZ; potenza di lavoro 40 W; attenuazione 6 dB sezione bassi-medi e 12 dB per la sezione medi-alti.*

*Per ottenere un elevato rendimento raccomandiamo di costruire le parti in modo che combacino perfettamente facendo sì che lo strato di gommapiuma ed il collante adoperato assicurino la compressione della cassa. Anche un foro mal eseguito per il fissaggio di un altoparlante potrebbe degradare il rendimento globale in questo sistema veramente ad alta fedeltà.*

*Schema elettrico di Cross-over a tre vie. I valori di induttanza e capacità determinano i punti di intervento del sistema di filtraggio e di separazione delle frequenze.*

necessario tener presente lo spessore della tela in modo che il tutto si incastri perfettamente. La tela è quella del tipo per casse acustiche che si può acquistare presso i rivenditori di materiale elettronico.

## Le impressioni di ascolto

A questo punto non resta altro che sedersi in poltrona e ascoltare ni pace, finalmente dopo tanto lavoro, qualche brano di musica, avrete così modo di apprezzare la completezza e la nitidezza del suono. Infatti la caratteristica di queste cassette è proprio quella di riprodurre con eguale chiarezza tutte le gamme di frequenze musicali dai bassi morbidi agli acuti caratteristici dei piatti della batteria.
Nel nostro caso le impressioni di ascolto sono state così favorevoli che alla prima coppia di casse ha fatto seguito una piccola serie di 8 esemplari destinate agli amici.

FIERA
CAMPIONARIA
Milano 14-25 aprile
Pad.33 Stand 638
VFO
FIERA di
Mantova
3-4 maggio
antenne
35
kit
elettronici
la CTE
annuncia
importanti
novita`
e vi invita:
sintetizzatore
100 canali
preamplificatore d'antenna
FIERA di
Pordenone
25-26-27 aprile
TERNI
31-1-2 giugno

block notes

# A poco a poco sino al transistor

**Breve storia dell'evoluzione della tecnologia elettronica vista nei laboratori della Siemens, una grande industria che fa da motore al mondo dell'elettronica.**

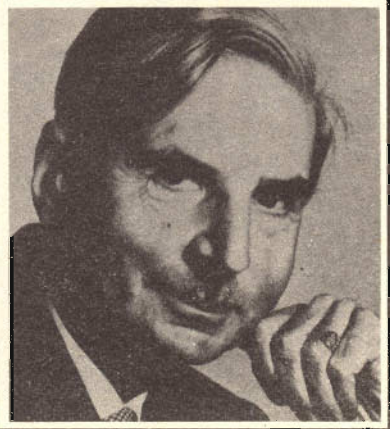
Nel novembre 1874 Ferdinand Braun, professore di liceo a Lipsia e più tardi ordinario di fisica sperimentale presso l'università di Strasburgo, publicò una relazione « sulla conduzione di corrente nei solfuri » che attirò l'attenzione degli specialisti su un fenomeno da lui scoperto nell'analisi della conducibilità dei cristalli di solfuro: l'intensità della corrente che passa nel cristallo dipende dalla direzione della corrente. Lo stesso Braun non seppe dare una spiegazione di questo scostamento della legge di Ohm. Egli suppose che forse l'effetto raddrizzatore fosse causato da uno strato gassoso tra cristallo e conduttore oppure che l'origine del fenomeno dovesse essere ricercata nella stessa struttura del cristallo.

Un effetto analogo venne riscontrato da Werner von Siemens nel 1876, nel corso di un esperimento sulla sensibilità luminosa del selenio. Anch'egli citò l'effetto di raddrizzamento come un « fenomeno strano pieno di contraddizioni » e sospettò che la causa risiedesse in uno strato limite soggetto ad effetti elettrolitici.

Solo 25 anni dopo Braun impiegò il raddrizzatore a cristallo come rivelatore di onde elettromagnetiche che sostituì così il « coherer ». Con lo sviluppo della telegrafia senza fili, cui Braun ha dato un notevole contributo con il trasmettitore che porta il suo nome, il rivelatore a cristallo ha assunto una importanza sempre maggiore. Circa 50 anni fa i primi radioascoltatori si ponevano con le loro cuffie davanti al « detector » ed armeggiavano intorno al dispositivo per migliorare la ricezione, disponendo la punta del conduttore in una opportuna posizione del cristallo. Negli anni '20, accanto ai raddrizzatori a punta di contatto apparvero cristalli raddrizzatori a superfici piane che trovarono un vasto impiego nel campo della corrente alternata, sostituendo come « raddrizzatori a secco » i raddrizzatori elettrolitici che risultavano poco stabili. Questa serie ebbe inizio nel 1926 con i raddrizzatori ad ossidulo di rame, cui seguirono nel 1930 i raddrizzatori al selenio.

Tutti i raddrizzatori a cristallo si basavano su un contatto metallo-semiconduttore (così almeno si credeva allora) e si cercò di pervenire ad una spiegazione fisica del fenomeno. Un contributo decisivo a questa ricerca fu dato da Walter Schottky che nel 1939 pubblicò la teoria della zona di carica spaziale a densità elettronica ridotta; a causa del diverso valore del lavoro di estrazione degli elettroni in un metallo e in un semiconduttore, nel caso di una opportuna combinazione dei materiali, i portatori di carica del semiconduttore possono passare nel metallo. Si crea una zona carica spaziale con ridot-

**Ferdinand Braun (1850-1918)**
**Studi di Fisica alle università di Marburgo e di Berlino**
**Nel 1874 professore al liceo Thomas di Lipsia**
**Nel 1877 professore presso le università di Marburgo. Strasburgo, Tubinga e Karlsruhe**
**Nel 1885 ordinario all'università di Tubinga**
**Nel 1895 ordinario all'università di Strasburgo**

**Walter Schottky (nato nel 1886)**
**Studi di Fisica teorica all'università di Berlino.**
**Nel 1912 laurea all'istituto Max Planch.**
**Responsabile del laboratorio di telecomunicazioni della Siemens & Halske di Berlino.**
**Nel 1920 libera docenza a Wuerzburg.**
**Nel 1923 incaricato e dal 1926 professore ordinario di Fisica teorica all'università di Rostok.**
**Dal 1927 collaboratore della Siemens.**

*Con la scoperta dell'effetto raddrizzatore dei cristalli avvenuta ad opera di Ferdinand Braun nel 1874, ha avuto inizio uno sviluppo che, attraverso il rivelatore a cristallo e ad una serie di forme costruttive di raddrizzatori, ha portato alla tecnologia dei transistori.*

ta densità di portatori che ha l'effetto di una giunzione. A seconda della polarità della tensione applicata questa zona a densità di portatori ridotta, scompare (condizione di conduzione) oppure si allarga (condizione di interdizione).

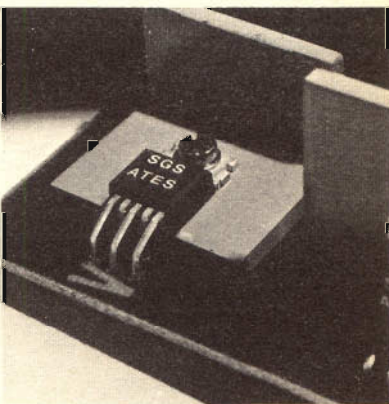
Intorno al 1930 i tubi elettronici sostituirono il rivelatore a punta di contatto. Circa dieci anni più tardi i raddrizzatori a punta di contatto tornarono nuovamente di attualità, in quanto gli effetti dovuti al tempo di transito nei diodi a tubo ne rendevano impossibile l'impiego alle frequenze molto utilizzate nella tecnica radar. Al posto dei cristalli naturali di zolfo comparvero cristalli puri di germanio e silicio di esatto drogaggio. Intorno al 1940 ne trassero origine i diodi a punta di contatto al germanio e al silicio come vengono impiegati ancora oggi. Già alla fine del 1942 presso la Siemens di Berlino era in corso la produzione di raddrizzatori al germanio.

Nel 1948 Brattain e Barden scoprirono l'effetto-transistore. Due conduttori a punta — disposti su un cristallo di germanio per analizzarne le proprietà superficiali — portarono all'amplificatore a cristallo. Nel 1949 Schockley elaborò la teoria delle giunzioni superficiali pn che divenne la base dei raddrizzatori pn e del transistore. All'effetto raddrizzatore del contatto metallo-semiconduttore si contrapponeva ora la teoria delle giunzioni pn. Si provò che anche i raddrizzatori al selenio ed i diodi a punta di contatto al germanio formati con impulsi di corrente posseggono giunzioni pn.

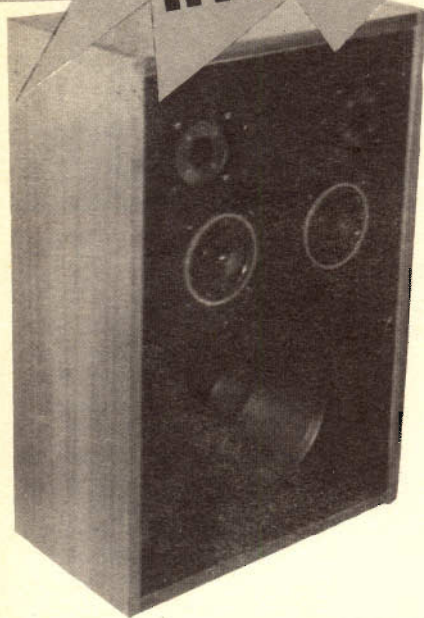
Per alte tensioni e correnti si trovò adatto il raddrizzatore pn al silicio, ma ebbero difficoltà nella fabbricazione di monocristalli di silicio purissimo.

La struttura venne ampliata con una zona a debole conduzione situata tra le zone p ed n.

Nei primi 25 anni dell'era del transistore, dai tipi a punta di contatto si è passati ai transistori a lega per giungere poi ai transistori mesa e planari (1960). Inoltre la tecnologia del silicio planare può essere utilizzata non solo per le giunzioni pn, ma anche per i contatti metallo-semiconduttori. Nel « diodo Schottki » (circa 1963) sono riunite le vantaggiose caratteristiche in alta frequenza dei diodi a punta di contatto puntiforme, con i vantaggi di stabilità meccanica ed elettrica dei componenti.

I due tipi di raddrizzatori, diodi pn e diodi Schottki si diversificano soprattutto nel comportamento dinamico. Con i diodi pn nel caso di passaggio i portatori di carica si diffondono attraverso la giunzione pn ed aumentano i portatori minoritari nelle zone di conduzione. Invertendo la polarità nel senso di interdizione questi

portatori di carica devono dissolversi prima che l'effetto di interdizione possa esplicarsi. La commutazione è soggetta ad un effetto iniziale. Nel contatto metallo-semiconduttore sono coinvolti solo portatori maggioritari e praticamente non si verifica alcun effetto di immagazzinamento. Per questo motivo i diodi metallo-semiconduttore sono impiegabili anche per applicazione di microonde (varactor, miscelatori, diodi a valanga ecc.). Inoltre il diodo a contatto Schottky ha trovato impiego come diodo clamping nonché nei transistori ad effetto di campo (MOS-FET).

new deal in box

40127 BOLOGNA
Via Ranzani, 13² - Tel. 051/263527 - 279837

**BOX 15-20 W** 2 vie gamma utile in M 40-16.000 din (dimensioni esterne: h. mm. 415, l. mm. 300 prof. mm. 300)

**L. 25.000** (con tela montata)

**KIT CASSA ACUSTICA 30/40 W** a 3 vie gamma utile in HZ 40-20.000 (dimensioni esterne: h. mm. 600, l. mm. 430 prof. mm. 230)

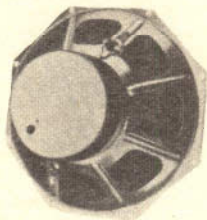
**L. 58.000** (con tela montata)

**KIT CASSA** a 3 vie gamma utile in HZ 35-20.000 (dimensioni esterne: h. mm. 800, l. mm. 500, prof. mm. 230)

**L. 79.000** (con tela montata)

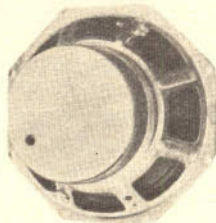
## offerte speciali

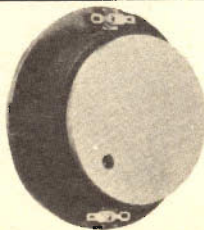
Filtri **CROSS OVER** 2 vie taglio 300 HZ

**L. 5.650**

**AD 1065 M 8** doppio cono potenza 10 W impedenza 8 ohm frequenza risonanza 55 HZ diam. 260,9 mm.

**L. 8.350**

**AD 8080 M8** potenza 10 W - Frequenza risonanza 75 Hz ∅ 176 mm.

**L. 1.600**

**AD 8066 W8** - 4 W pneumatico potenza 20 W - Frequenza risonanza 28 Hz ∅ 206 mm.

**L. 6.750**

**AD 0160 DOME TWETER** potenza 40 H 8 ohm potenza 20 W frequenza risonanza 1000 HZ diam. max. 577 mm.
**L. 4.950**

Si spedisce in contrassegno e detti prezzi si intendono esclusi da oneri fiscali.

# per l'esperto

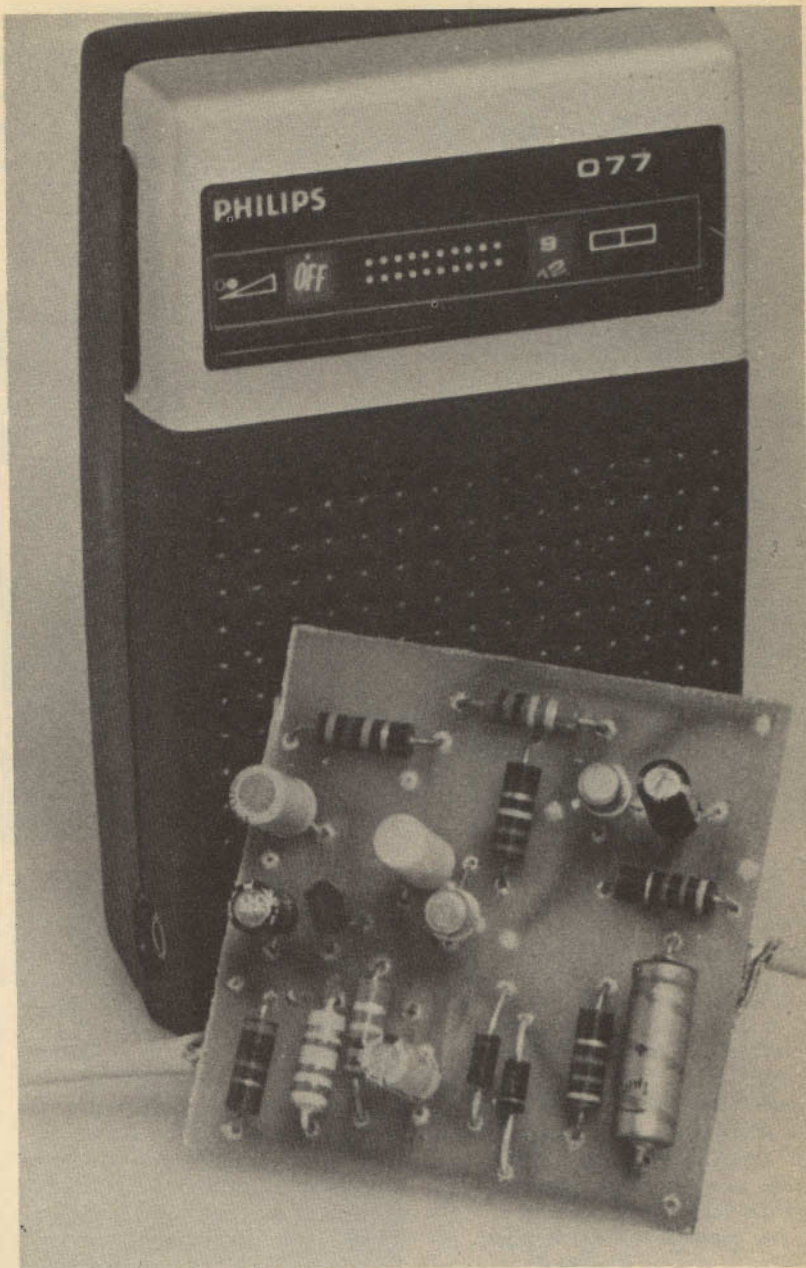
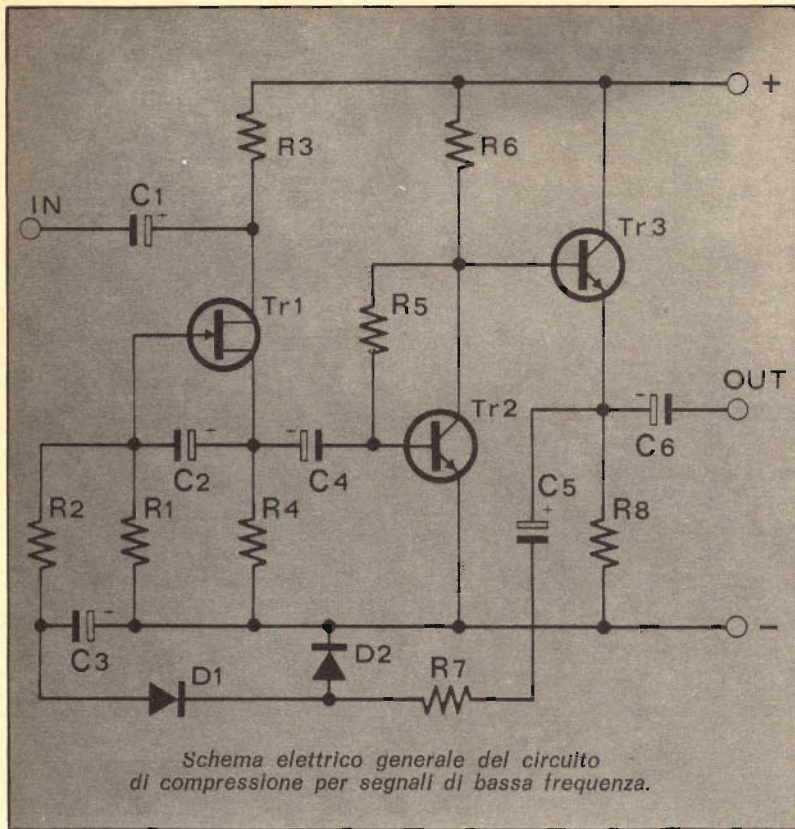
**Circuito di compressione dinamica che accoppiato ad un qualsiasi amplificatore di potenza consente di ottenere un volume sonoro costante indipendentemente dal segnale d'ingresso.**

Il compressore di dinamica è un particolare preamplificatore nel quale l'ampiezza del segnale di uscita rimane pressoché costante con segnali di ingresso di ampiezza compresa tra pochi millivolt e qualche volt. Accoppiato ad un qualsiasi amplificatore di potenza, questo dispositivo consente di ottenere un volume sonoro costante sia con segnali di ingresso molto deboli sia con segnali di ampiezza notevole. Questo dispositivo può essere paragonato ai circuiti CAV (controllo automatico del volume) dei radioricevitori: quando il segnale radio giunge da una emittente lontana o di scarsa potenza, il guadagno dell'amplificatore di media frequenza è massimo, in caso contrario il guadagno è minimo; in questo modo il volume del suono si mantiene costante.

Con segnali di ingresso di ampiezza compresa tra 20 e 600 mV eff il compressore che vi proponiamo fornisce in uscita un segnale di circa 600 mVeff che rimane costante come si può vedere dal grafico in cui è riportata la caratteristica di trasferimento.

Nel seguente testo vengono riportate le principali caratteristiche dell'apparecchio:

Tensione di alimentazione 6-9 Volt
Corrente assorbita 1,5 mA
Banda passante 30-100.000 Hz
Distorsione a 1 KHz 1%
Guadagno massimo 30 dB
Tensione di uscita nominale 600 mVeff
(con Vi compresa tra 20 e 600 mVeff)

*Schema elettrico generale del circuito di compressione per segnali di bassa frequenza.*

Tempo di compressione 0,5 mS

Ovviamente l'ampiezza del segnale di uscita potrà essere ridotta applicando tra i morsetti di uscita un potenziometro. Il valore dell'ampiezza del segnale di uscita è stato scelto per permettere il pilotaggio di qualsiasi unità di potenza, anche di quelle con una bassa sensibilità di ingresso; la maggior parte degli amplificatori BF infatti, eroga la massima potenza con segnali di ingresso inferiori a 600 mVeff.

Da quanto sin qui esposto, si comprende quale sia l'importanza di una apparecchiatura di questo genere: il compressore potrà essere impiegato per tantissimi scopi, tutti di grande utilità. Esso, ad esempio, potrà essere impiegato in un magnetofono o in una radio trasmittente per ottenere una modulazione costante, quale che sia l'ampiezza del segnale che giunge al microfono; il compressore potrà essere impiegato anche negli amplificatori telefonici o nei sistemi interfonici per mantenere costante il livello sonoro, prescindendo (entro certi limiti) dalla distanza tra captatore e sorgente sonora; nei radioricevitori questo dispositivo potrà essere impiegato per evitare i fastidiosi fenomeni di fading.

Come si vede i possibili impieghi sono numerosissimi, non c'è praticamente apparecchiatura elettronica ove il compressore non possa essere utilmente impiegato. Il circuito elettrico è d'altra parte molto semplice e non pone problemi né di cablaggio né di messa a punto. Inoltre il costo complessivo dei componenti impiegati è veramente modesto.

## Il circuito

Il circuito elettrico del compressore è relativamente semplice essendo composto da tre soli transistori, due diodi e da pochi altri componenti passivi. L'elemento più importante, il cuore del circuito, è il transistore ad effetto di campo TR1, del tipo MPF 102 prodotto dalla Motorola, il quale peraltro non è affatto critico e potrà essere sostituito da un qualsiasi altro JFET a canale N con caratteristiche simili (Vmax G-S = — 25 Volt, Imax D-S = 20 mA). Il transistore MPF 102 è distribuito dalla Celdis che a sua volta rifornisce numerosi rivenditori in tutta Italia (ad es., a Milano questo transistore è reperibile oltre che alla Celdis anche presso la ditta Franchi, via Padova 72).

Alla base di tutto il funzionamento del circuito sta il fatto che un transistore ad effetto di campo a canale N quando viene fatto funzionare con una bassa tensione di Drain si comporta come una semplice resistenza il cui valore

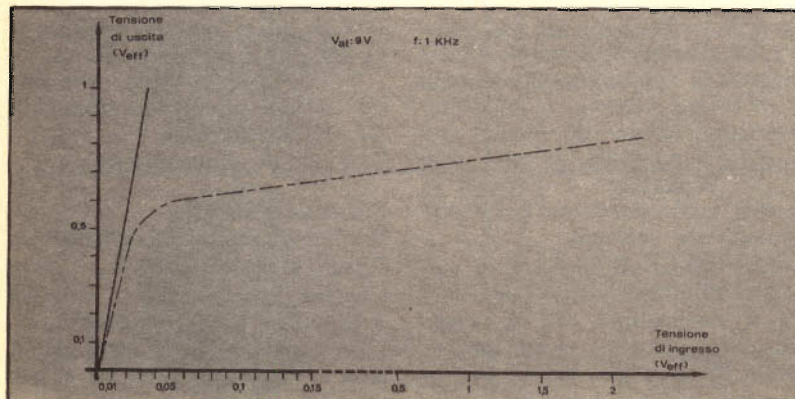
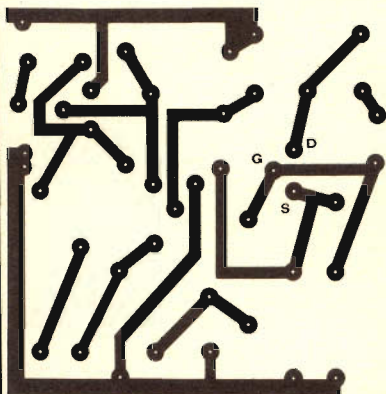
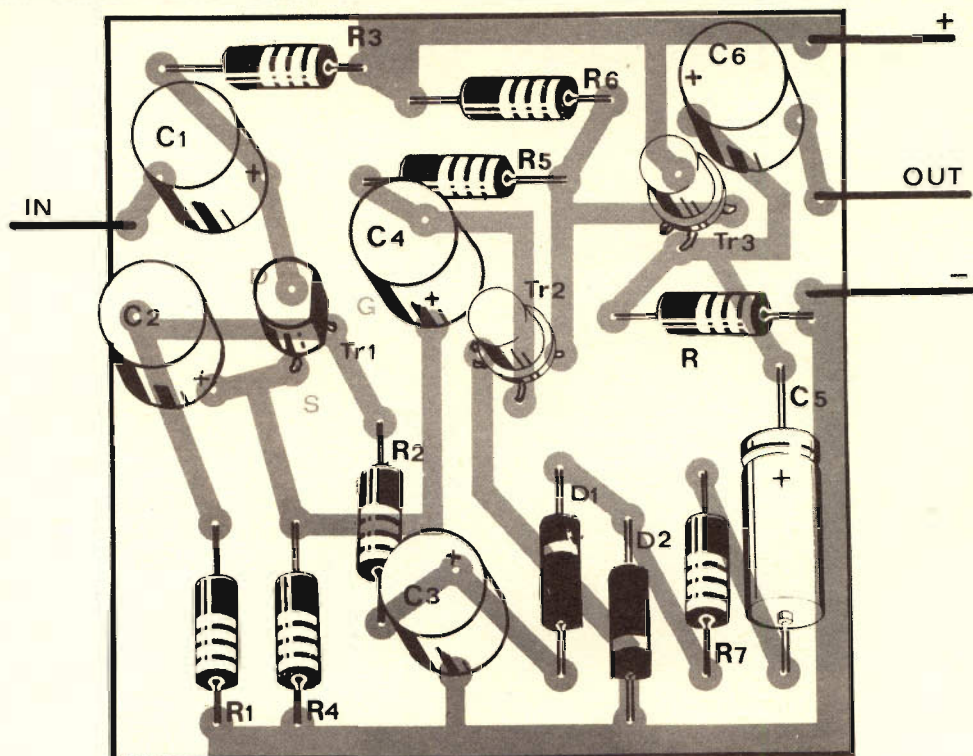
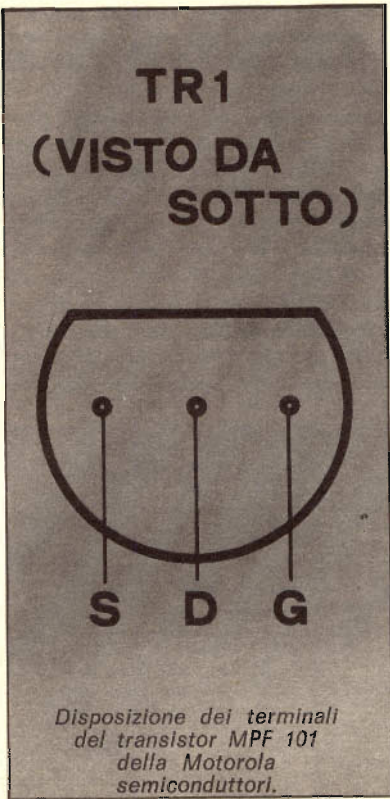



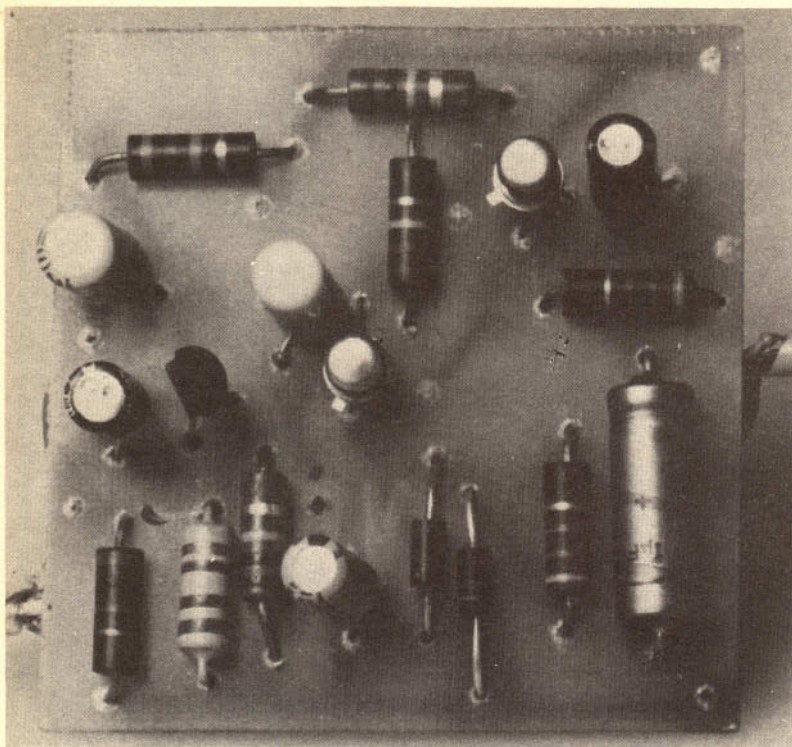
*Diagramma tipico del circuito che pone in relazione la tensione di ingresso rispetto a quella di uscita.*

## IL MONTAGGIO DEL COMPRESSORE DI DINAMICA

### Per il materiale

Il circuito di compressione dei segnali di bassa frequenza fa uso di due comuni transistor e di un FET: queste parti, come tutte le altre utilizzate, sono reperribili presso i migliori rivenditori di componenti elettronici. Il costo indicativo di tutto il materiale necessario per la realizzazione del progetto si aggira intorno alle 4.500 lire.

*Disposizione dei terminali del transistor MPF 101 della Motorola semiconduttori.*

### Componenti

**R1 = 1 MOhm**
**R2 = 10 KOhm**
**R3 = 15 KOhm**
**R4 = 2,2 KOhm**
**R5 = 820 KOhm**
**R6 = 10 KOhm**
**R7 = 4,7 KOhm**
**R8 = 4,7 KOhm**
**tutte le resistenze sono da 1/2 W 10%**
**C1 = 10 microF 12V**
**C2 = 10 microF 12V**
**C3 = 10 microF 12V**
**C4 = 5 microF 12V**
**C5 = 1 microF 12V**
**C6 = 10 microF 12V**
**D1 = 10D1**
**D2 = 10D1**
**TR1 = MPF 102 (Motorola)**
**TR2 = BC 107**
**TR3 = BC 107**
**Val = 6-9 Volt**

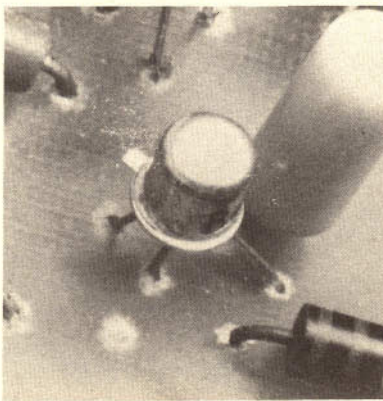
**E' consigliabile che non si proceda ad arbitrarie sostituzioni dei componenti proposti per la realizzazione pratica del dispositivo di compressione.**
**Per la costruzione del circuito stampato necessario può essere adoperato senza inconvenienti del normale supporto ramato di tipo fenolico.**

*Basetta del prototipo a realizzazione ultimata. E' consigliabile che i collegamenti esterni vengano effettuati con cavetto schermato.*

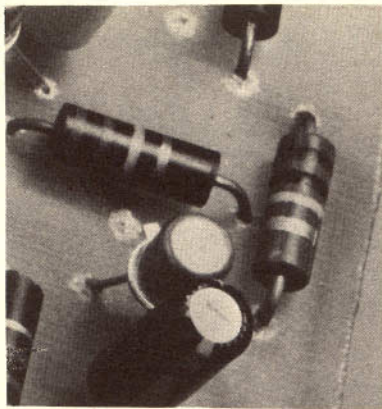
può essere alterato in maniera sensibile applicando una tensione negativa sul Gate del FET. La resistenza Drain-Source presenta un valore modesto quando sul Gate del FET non viene applicata alcuna tensione; quando invece viene applicata una tensione negativa, il valore della resistenza aumenta proporzionalmente all'ampiezza della tensione negativa. Tale particolarità è sfruttata in questo circuito per ottenere da TR1 e da una resistenza fissa (nel nostro caso R4) un divisore di tensione controllato.

Il segnale di ingresso del compressore viene inviato al Drain di TR1 (ingresso del partitore di tensione) tramite C1; il segnale di uscita del partitore viene prelevato dal Source tramite C4 e viene inviato all'ingresso del circuito di amplificazione composto da TR1 e TR2 dall'emettitore del quale viene provato il segnale di uscita.

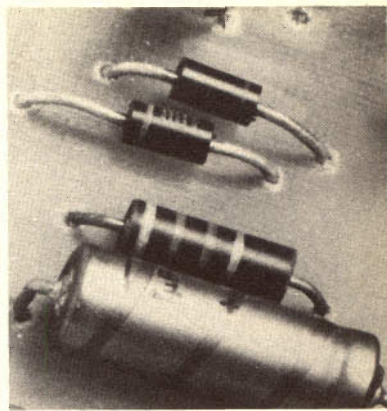
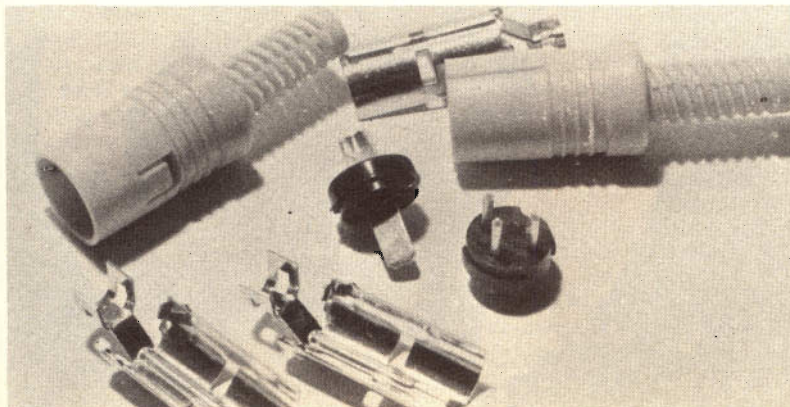
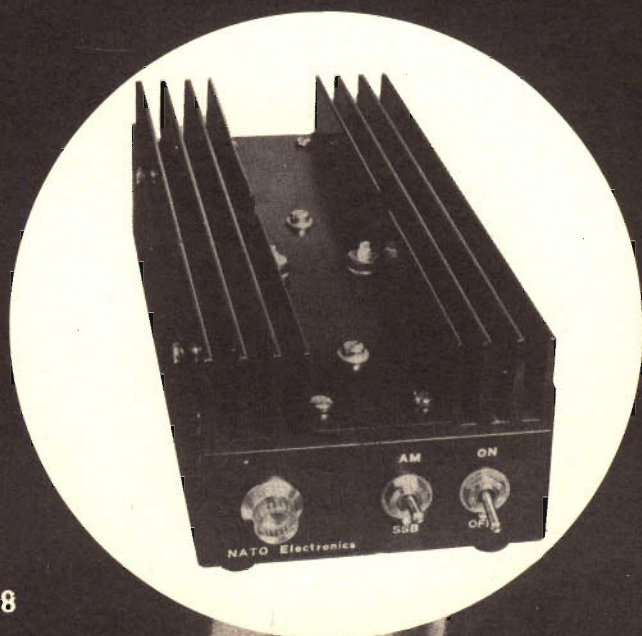
Una parte del segnale di uscita viene inviata ad un circuito raddrizzatore composto da R7, D1, D2 e C3 che provvede a raddrizzare e a filtrare il segnale; all'uscita di tale circuito è presente una tensione continua negativa del compressore. Tale tensione viene applicata tramite R2 al Gate di TR1.

La resistenza R3 applica un piccolo potenziale positivo al Drain del FET mentre il condensatore elettrolitico C2 riduce la distorsione introdotta dal circuito divisore; R1 e R2 costituiscono il circuito di scarica per C3.

In questo modo, quando un segnale di ampiezza modesta viene applicato all'ingresso del circuito, sull'emettitore di TR3 (uscita del compressore) è presente un segnale di ampiezza non elevata e conseguentemente sul Gate di TR1 viene applicata una bassa tensione negativa. Per effetto di questa tensione, la resistenza Drain-Source di TR1 risulta molto bassa e il divisore di tensione consente a gran parte del segnale di ingresso di giungere al Source del FET. In queste condizioni il guadagno del compressore è massimo.

Quando invece viene applicato all'ingresso un segnale di notevole ampiezza, anche il segnale che giunge al circuito raddrizzatore presenta una ampiezza rilevante; ne consegue che la tensione negativa applicata al Gate di TR1 è di livello piuttosto elevato. Ciò determina un notevole innalzamento della resistenza Drain-Source di TR1 che impedisce a gran parte del segnale di ingresso di giungere all'uscita del divisore di tensione. In queste condizioni l'amplificazione del compressore è minima.

E' evidente da quanto fin qui esposto che esiste una interdipendenza tra il fattore di attenuazione introdotto dal partitore TR1-R4 e la tensione negativa applicata al Gate di TR1. Infatti il fattore di attenuazione di ingresso dipende dalla tensione negativa di Gate e questa a sua volta dipende dal fattore di attenuazione in quanto il fattore di attenuazione determina il livello del segnale di uscita dal quale viene ricavata la tensione negativa applicata al Gate. Questo fatto consente di ottenere in uscita un segnale di livello costante con segnali di ingresso di ampiezza compresa tra pochi millivolt e qualche volt. Il livello del segnale di uscita dipende in ultima analisi dai valori dei componenti impiegati nel circuito divisore, nel circuito raddrizzatore e dal guadagno del circuito amplificatore formato da TR2 e TR3. Nel nostro caso il segnale di uscita presenta un'ampiezza costante di 600 mVeff con segnali di ingresso di ampiezza compresa tra 20 e 600 mVeff come si può vedere nel diagramma riportato. Per segnali di ingresso di ampiezza maggiore, il livello del segnale di uscita aumenta leggermente sino a raggiungere il livello di 1 Veff con un segnale di ingresso di 2,5-3 Veff. Pur presentando una

notevole efficacia anche con queste tensioni, è consigliabile che l'ampiezza del segnale di ingresso sia compresa tra i valori indicati precedentemente e cioè tra 20 e 600 mVeff. Il tempo di intervento del compressore dipende dalla costante di tempo C3-R1, costante che potrà essere variata per particolari impieghi aumentando o diminuendo la capacità di C3. Nel caso venisse impiegato un transistore ad effetto di campo di diverso tipo (naturalmente sempre a canale N), si dovrà modificare leggermente il valore di R3 per ottener la tensione di uscita prevista con la minima distorsione. Il circuito di amplificazione composto da TR2 e TR3 eleva l'ampiezza del segnale presente sul Source di TR1 e consente di ottenere una bassa impedenza di uscita. I due transistori, entrambi del tipo BC107B, sono accoppiati direttamente: il primo è montato nella configurazione ad emettitore comune, il secondo in quella a collettore comune che consente di ottenere unicamente un guadagno in corrente. La tensione di alimentazione del compressore può essere compresa tra 6 e 9 Volt; entro questi limiti l'ampiezza del segnale di uscita si mantiene costante al livello calcolato.

Il nostro prototipo è stato realizzato facendo uso di una basetta stampata delle dimensioni di mm 55 x 55 ca. Il disegno del circuito stampato e quello che si riferisce al cablaggio dei componenti facilitano notevolmente la realizzazione di questo apparecchio. Ovviamente questo tipo di montaggio non è l'unico che può essere adottato anche se il cablaggio su circuito stampato è il più valido ed è quello che rispetto a tutte le altre soluzioni di montaggio offre obiettivi vantaggi per quanto riguarda la funzionalità. Il circuito del compressore non è per nulla critico ed anche se realizzato su circuiti pre-stampati o addirittura « in aria » deve funzionare di primo acchitto; ovviamente non dovranno essere commessi errori nei collegamenti o scambi tra i valori dei componenti. Per questo motivo è consigliabile che il cablaggio venga effettuato con la massima attenzione e con la più assoluta calma (non si deve, in altre parole, dopo aver acquistato i componenti, lasciarsi prendere dall'orgasmo di veder funzionare subito l'apparecchio ed effettuare il montaggio precipitosamente).

Il cablaggio andrà realizzato seguendo un preciso ordine logico dettato dall'esperienza oltre che da precise norme di carattere tecnico. Sulla basetta andranno montati per primi tutti i componenti passivi (attenzione ai valori delle resistenze ed alle polarità dei condensatori elettrolitici); successivamente andranno cablati gli altri componenti ovvero i due diodi e i tre transistori. Il cablaggio dovrà essere effettuato impiegando un saldatore ben caldo di potenza non superiore ai 300 Watt; la saldatura dei semiconduttori e in particolare del FET andrà realizzata nel più breve tempo possibile. A proposito del FET, non bisogna mai dimenticare che questo componente può essere facilmente danneggiato anche da correnti debolissime, persino di natura elettrostatica, e pertanto i suoi terminali debbono essere cortocircuitati sino al momento della saldatura. Per l'identificazione dei terminali del FET si dovrà fare riferimento al disegno di questo componente visto dal basso, disegno nel quale sono riportate le indicazioni necessarie per una facile identificazione. Per quanto riguarda gli altri due transistori non ci dovrebbero essere problemi di questo genere: il terminale di emettitore è quello più vicino alla tacca mentre gli altri sono, nell'ordine, il terminale di base e quello di collettore che è anche collegato elettricamente all'involucro esterno.

Il generatore dovrà fornire inizialmente un segnale sinusoidale di 600 mVeff a 1 KHz; sull'oscilloscopio si dovrà osservare un segnale indistorto della stessa ampiezza. Se il segnale di uscita fosse distorto o di ampiezza differente, si dovrà modificare leggermente il valore della resistenza R3 sino ad ottenere un segnale perfettamente sinusoidale dell'ampiezza di 600 mVeff. Ora si dovrà variare, entro i livelli previsti (20-600 mVeff), l'ampiezza del segnale di uscita del generatore: il segnale d'uscita del compressore dovrà mantenere lo stesso livello. Una variazione di ± 3 dB è tollerabile.

Progetto di un alimentatore stabilizzato in grado di erogare tensioni continue comprese fra 0,1 volt e 15 volt.

# Le basse tensioni in corrente continua stabilizzata

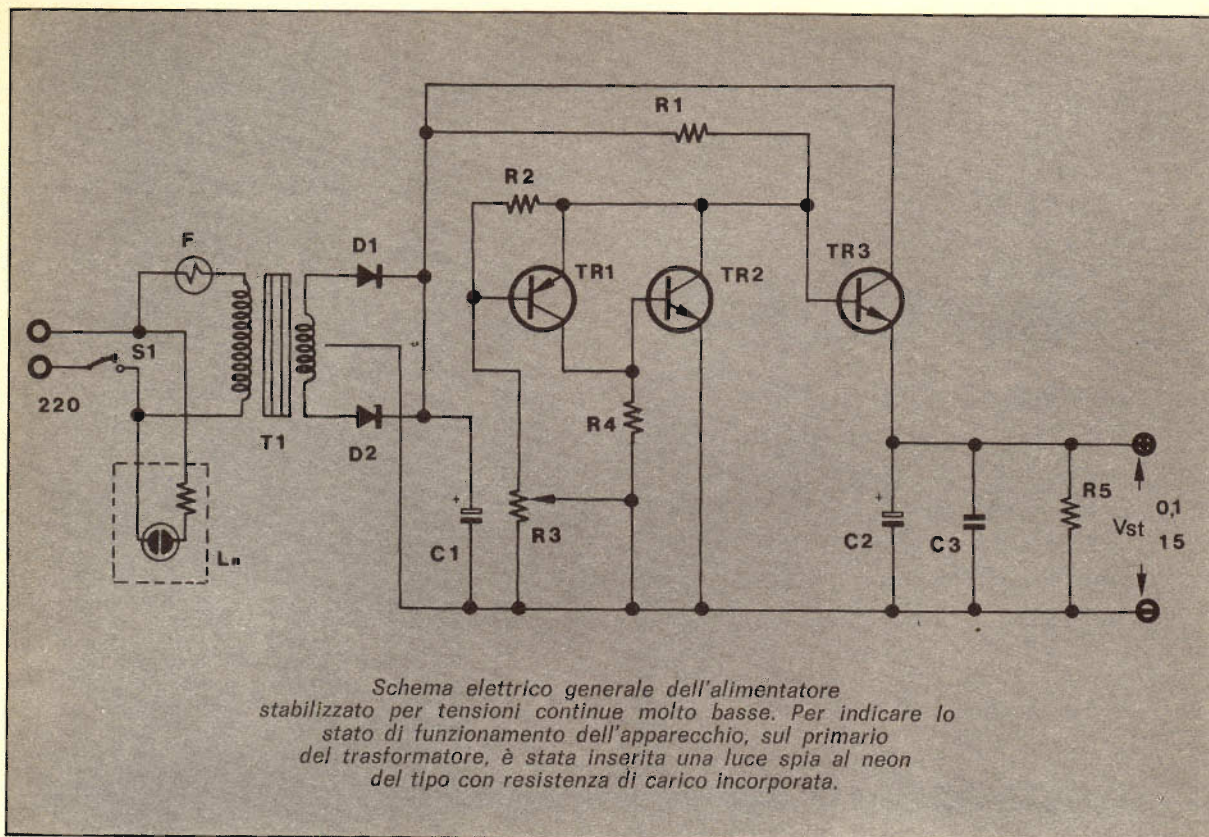
Gli alimentatori stabilizzati che erogano una tensione continua variabile, odiernamente sono impostati su di un diodo Zener che serve come «sorgente campione di riferimento». Questo sistema, ha lo svantaggio di comportare una tensione minima di uscita pressoché eguale alla « Vz » del diodo e gli apparecchi danno, ad esempio, da 4,7V a 15V; oppure da 6V a 20V, o similmente.

Non sempre queste prestazioni sono sufficienti, specie se si fa un lavoro leggermente più impegnato della solita routine; qualche ricerca, qualche esperimento.

In questo articolo presentiamo un alimentatore che senza soluzione di continuità, eroga da 100 mV a 15V: un apparecchio di laboratorio veramente adatto ad ogni uso.

Tempo addietro ,avevamo sul banco un oscillatore a diodo Tunnel completo, pronto per prova: era tempo di alimentarlo e vedere come andava.

Bene, ci guardammo attorno con i due coccodrilli del positivo e del negativo in mano cercando « qualcosa » che ci desse quei 230-300 mV che servivano. Dove potevamo prelevarli? L'alimentatore di uso comune, il nostro . . . « Master », erogava una tensione minima di 3,5V. Un altro apparato più piccolo, impiegato come sussidiario, aveva una gamma di lavoro compresa tra 6 e 15V. Persino il nuovo « KP10 » della Neutron, venuto di recente ad arricchire l'assortimento della strumentazione, a sua volta non poteva scendere « sotto » ai 3,8V circa, e così, con

*Schema elettrico generale dell'alimentatore stabilizzato per tensioni continue molto basse. Per indicare lo stato di funzionamento dell'apparecchio, sul primario del trasformatore, è stata inserita una luce spia al neon del tipo con resistenza di carico incorporata.*

un assortimento di apparecchietti ed apparecchioni, scaffali pieni di generatori, di bizzarri e comuni testers, di contatori, ondametri e persino rivelatori di radiazioni ci trovammo lì come degli sciocchi: orrore! in tutto il laboratorio non v'era UNA SOLA sorgente di tensione bassissima, ben stabilizzata!

Masticando amaro, per quella volta ci arrangiammo con un partitore di resistenze (sistema imperfetto perché foriero di errori dovuto al diverso assorbimento del carico) collegando tutto in giro voltmetri e milliamperometri per tener d'occhio . . . gli eventi.

Ci proponemmo però di realizzare quanto prima un alimentatore che colmasse l'imperdonabile lacuna.

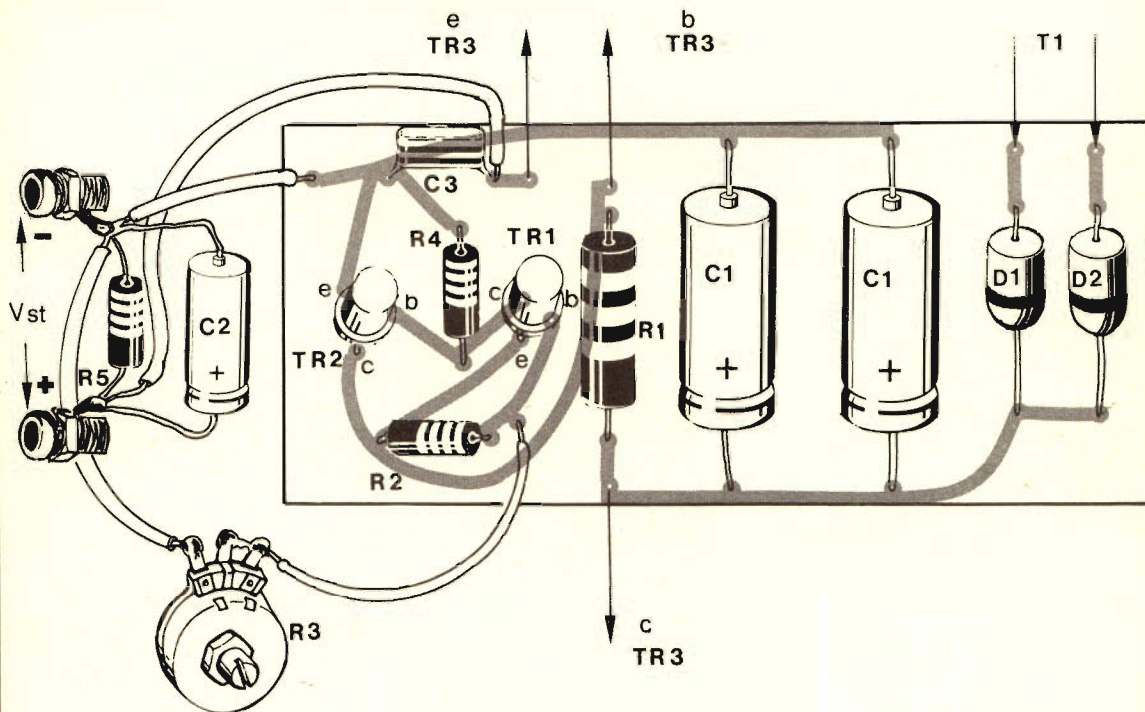
Eravamo però un pochino opinanti all'idea di costruire un apparecchio che erogasse, poniamo solo 0,1V-2V o simili: con uno . . . « sforzo intellettuale » minuscolo, e pressoché con gli stessi materiali, sarebbe stato possibile concepire un alimentatore che coprisse una gamma di valori « completa »; per esempio 0,1V-15V. Ovviamente però, in questo caso, una vasta gamma di tensioni sarebbe stata ristretta in un piccolo angolo di rotazione della manopola regolatrice, a tutto danno della bontà della precisione nei valori bassi, parte più interessante della scala per le ragioni prima esposte.

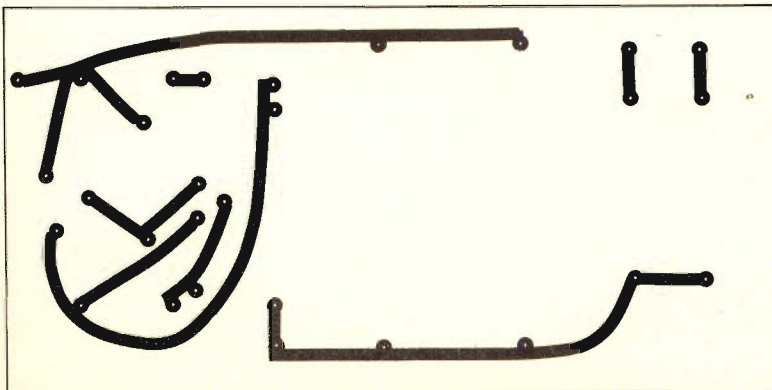
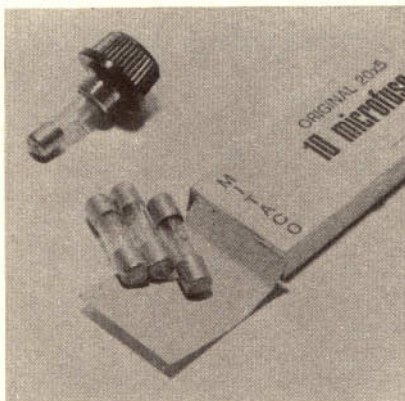
Rivedendo allora tutta la problematica, conciliammo le esigenze progettando un funzionamento di tipo « antilogaritmico » per il controllo; in questo pensiero, abbiamo ottenuto l'alimentatore che qui presentiamo. Esso ha come dote insolita e particolare, una manopola di regolazione che per quasi la metà della corsa determina tensioni di uscita comprese tra 0,1V e 2V, e per l'altra metà, tensioni che dai 2V salgono a 15,5V. Quindi l'alimentatore ha in pratica due funzioni: una generica, per il servizio comune, ed una specifica, per le piccole entità.

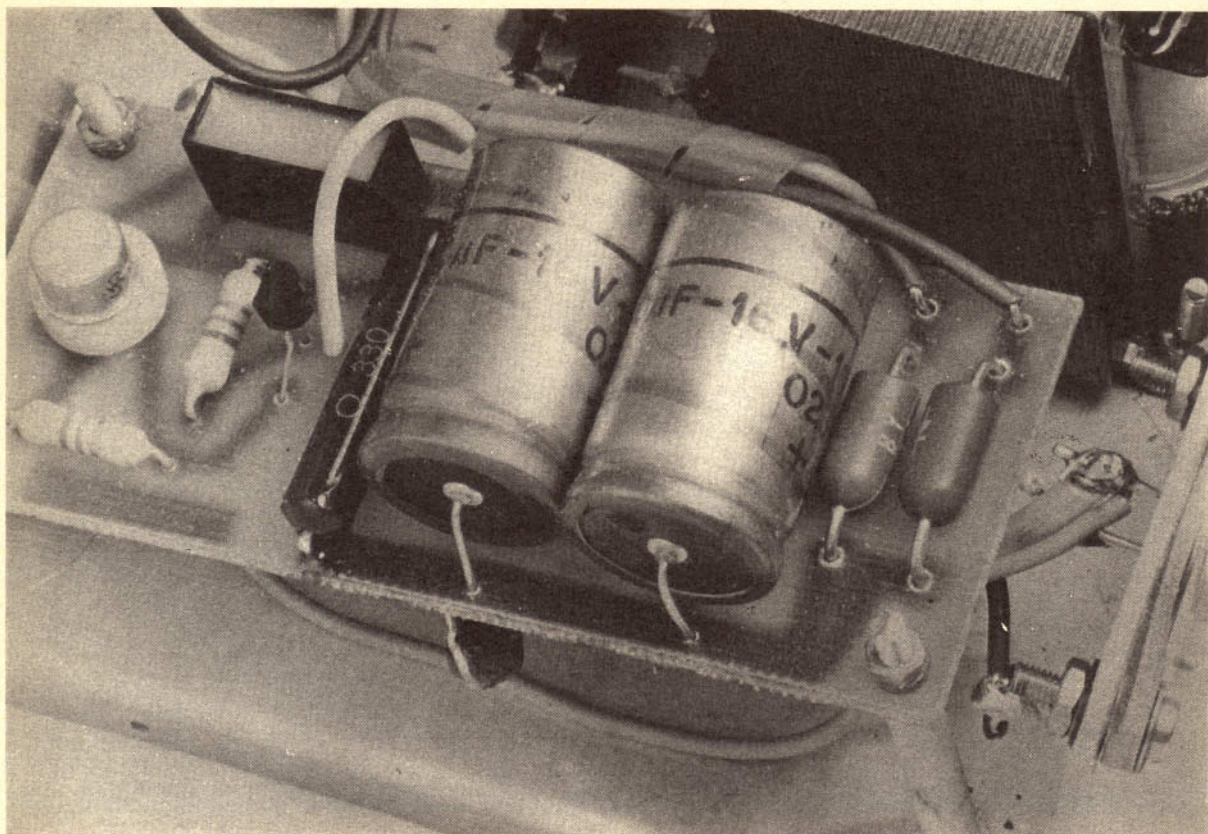
## Lo schema elettrico

Rarissimamente, i dispositivi che richiedono una tensione molto bassa per il funzionamento abbisognano di una corrente elevata: per calibrare strumenti a bobina mobile; eseguire shunt; far funzionare oscillatori a diodo Tunnel o di Gunn; per applicare una polarizzazione esterna alla base dei transistor impiegati in uno stadio da elaborare e per tutti gli impieghi del genere che si possono concepire, bastano al massimo 100 mA. Questa corrente è però bassa per collaudare piccoli amplificatori, trasmettitori, ricevitori che potrebbero beneficiare della gamma di tensioni compresa tra 3 e 15V. In tal modo, così come si è

# IL MONTAGGIO DELL'ALIMENTATORE

e TR3
b TR3
T1
C3
R4
TR1
e
b
c
b
TR2
c
e
R1
C1
C1
D1
D2
Vst
C2
R5
R2
R3
c TR3

## Per il materiale

Tutti i componenti elettronici utilizzati per la costruzione dell'apparecchio sono reperibili presso i migliori rivenditori di materiale elettronico.
Il costo puramente indicativo dei componenti necessari per la realizzazione dell'alimentatore descritto si aggira intorno alle 12.000 lire. E' fondamentale che il trasformatore possa erogare la quantità di corrente richiesta dalle necessità circuitali.

## Componenti

C1 = elettr. 2000 µF/25V
C2 = elettr. 500 µF/25V
C3 = 100 KpF
D1 = diodo al silicio da 0,5A, 50 Vp inv.
D2 = diodo al silicio da 0,5A, 50 Vp inv.
F = fusibile rapidissimo da 100 mA
Ln = lampadina - spia al neon con resistenza incorporata o esterna. Se la resistenza è esterna se ne impieghi da 150 Kohm, 1/2W, 10%; oppure quella prevista dal costruttore per la tensione di 220V.
R1 = 300 ohm, 2W, 10%
R2 = 4,7 Kohm, 1/2W, 10%
R3 = pot. lin. 100 Kohm
R4 = 4,7 Kohm, 1/2W, 10%
S1 = interruttore unipolare
T1 = trasformatore con primario da 220V, secondario da 16 o 18V; (500 ÷ 600 mA)
TR1 = BC125, BC178
TR2 = BSY44, 2N1711
TR3 = 2N3055

scelta una scala . . . polivalente per il voltaggio, altrettanto si è pensato di fare per le correnti progettando un tutto in grado di erogare 350 mA al di fuori da qualunque sovraccarico.

Con queste caratteristiche l'alimentatore è poi risultato davvero utile ed . . . « elastico ».

Vediamo ora i dettagli dello schema.

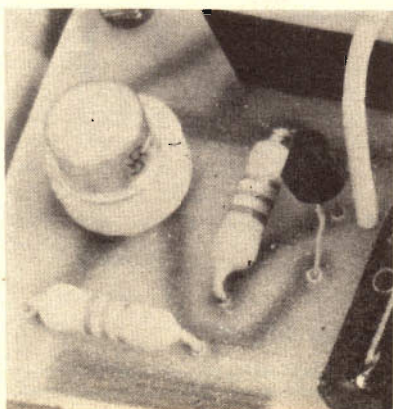
Balzerà subito all'occhio che in circuito non appare alcun diodo Zener: com'è possibile? Lo vedremo tra poco, ma anticipiamo che è appunto l'assenza di tale elemento che permette l'erogazione dei livelli « piccolissimi » convenientemente stabilizzati, di tensione.

Ma, come di solito, vediamo i dettagli andando dall'ingresso all'uscita: come dire dalla rete luce alla V/stab.

Poiché oggi dovunque è presente la tensione a 220V, si considera questa sola, ma naturalmente nulla impedisce di avere un trasformatore munito di più prese sul primario, a 125V, 160V o come eventualmente occorra.

Tra questo primario e la spina è inserito un fusibile del tipo rapidissimo che serve per proteggere l'apparecchio da sovraccarichi prolungati (non è prevista invece la protezione dai cortocircuiti). In parallelo all'avvolgimento ed al fusibile, è collegata la lampada al Neon « Ln » che serve come spia di funzionamento.

Il secondario del T1 eroga una tensione di 16V, con una corrente massima di 500 mA: una coppia di diodi (D1-D2) forma un rettificatore a doppia semionda. C1, con il suo ampio valore spiana la « pulsante » che si presenta tra i catodi dei diodi e la massa. Ora, noi vediamo che tra C1-D1-D2 è connesso il collettore del TR3, che pertanto risulta « in serie » all'uscita. Abbiamo (quindi) un « regolatore serie », che però non è convenzionale proprio a causa del sistema regolatore. Sulla base del TR3 non abbiamo il solito Zener « amplificato », da uno o due o più stadi ma un particolare circuito a due transistori che funziona come ora diremo.

Il TR1 è al Silicio, quindi en-

*In alto, basetta del prototipo realizzato nel nostro laboratorio a montaggio ultimato. Prima di alimentare il circuito è consigliabile verificare il posizionamento dei componenti polarizzati. A lato, particolare della basetta in cui appaiono due dei semiconduttori utilizzati. Per adoperare razionalmente l'alimentatore sarà bene costruire una precisa scala tarata per il comando di regolazione di tensione.*

tra in conduzione quando la sua base (si noti che è del tipo PNP) è « più negativa » di circa 0,5-0,6 V rispetto all'emettitore. Questo valore, in un arco di tensioni molto ampio, come quello da noi desiderato, dipende dalla posizione del potenziometro R3, oltre che, naturalmente, dalla tensione presente tra R1 e la massa. Quindi, regolato R3 per un determinato « tot », se la tensione aumenta, si ha la conduzione del TR1 e contemporaneamente anche del TR2 che è direttamente collegato al primo. Allorché i due conducono, tra la base del TR3 e la massa appare il facsimile di una resistenza di basso valore, quindi il regolatore è scarsamente polarizzato e riduce la tensione di uscita, reagendo all'aumento « visto » da TR1-TR2.

Non appena il sovraccarico termina, TR1 cessa di condurre o conduce in assai minore entità, quindi tutto torna « normale ». Ora, come abbiamo visto, praticamente lo « Zener » di questo circuito è rappresentato dalla giunzione base/emettitore del TR1 e proprio per questa ragione il tutto può essere regolato in modo tale da ottenere una tensione minima di 100 mV circa all'uscita. Anzi, scegliendo tra vari transistori identici o affini come caratteristiche (il TR1 può essere un BC125, BC178, BCY58, BC154 o altro del genere) si può trovare quello che conduca con una tensione minore, in modo da partire « ancora più in basso » come « V/stab »; francamente però non ci pare che meno di 100 mV (0,1V) siano di grande utilità.

## Il filtraggio

Per finire, noteremo ancora che l'uscita del complesso è definitivamente filtrata da C2 e C3. C2 non ha un valore molto ampio perché il filtro è già assai buono diciamo « in partenza » e TR3 serve assai bene come « moltiplicatore della capacità » grazie al noto effetto della diversità delle impedenze presenti sul circuito del collettore e della base/emettitore; R5 serve da « bleeder » per evitare una scarsa regolazione con carichi estremamente deboli: inferiori di 5 mA.

T1, dato che il rettificatore è del tipo a doppia semionda deve avere un secondario a presa centrale, mentre C1, come abbiamo visto, deve essere ampio.

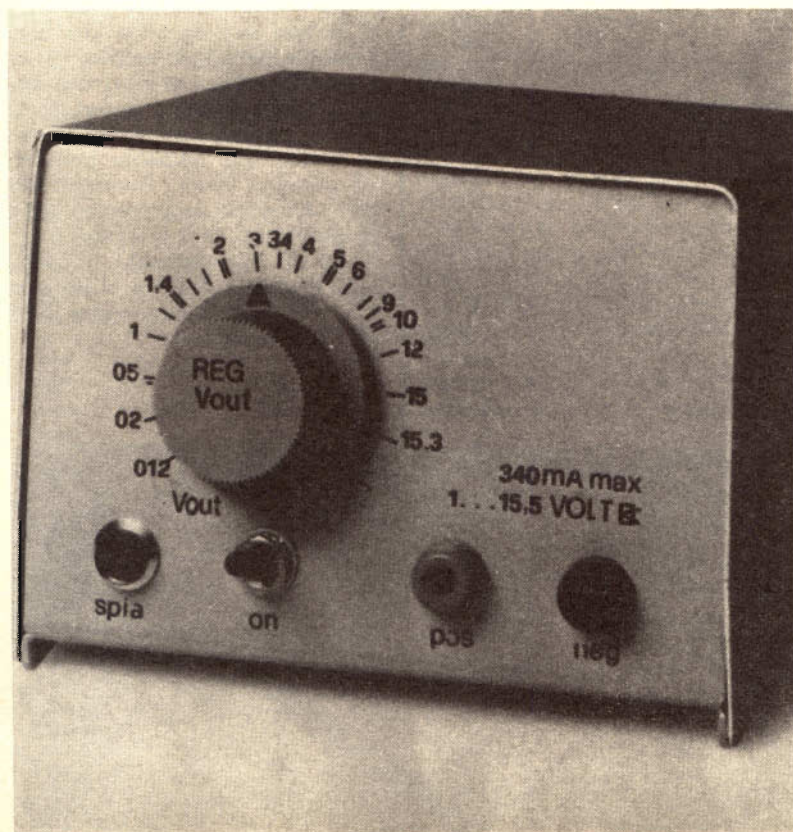
Se al posto dei D1-D2 si impiega un ponte di diodi, che oggi costa assai poco, tanto poco da essere appena superiore al prezzo della coppia, si può impiegare un trasformatore senza presa, più piccolo e meno costoso. Nel contempo l'effetto filtrante del C1 aumenta tanto, da poter essere ridotto come valore, anche se ciò non è consigliabile. R3, il potenziometro di controllo, avrebbe un valore ideale di 75.000 ohm, anzi di 68.000 ohm. Infatti noi ne abbiamo impiegato uno da 100.000 ohm solo perché quello da prevedere sulla base dei calcoli non risultava facilmente reperibile, ma nell'ultimo tratto della corsa (diciamo negli ultimi 45°) non regola più nulla; la tensione rimane al massimo valore e basta.

Così, teniamo a dirlo per chiarezza al fine di dissipare perplessità, abbiamo impiegato il trasformatore a presa centrale solo perché lo avevamo in un cassetto, inutilizzato. Dovendolo comprare appositamente avremmo optato per quello adatto ad alimentare il ponte, senza presa.

I transistori: TR1, per il buon funzionamento, può essere anche un modello plastico da soli 250 mW di potenza, ma il suo guadagno deve essere elevato: 250 o più. I modelli in precedenza elencati vanno comunque benissimo.

TR2 non ha una pari necessità in fatto di guadagno, ma al contrario deve poter dissipare almeno 1W a 30-40 °C. Il 2N1711 indicato a schema può servire, ma facciano attenzione i lettori! Vi sono in circolazione dei 2N1711 di scarto, rimarcati, che hanno un guadagno bassissimo, una dissipazione minore del normale ed una frequenza di taglio scarsa (in questo caso non importerebbe, ma lo diciamo per completezza).

Non si devono quindi acquistare i 2N1711 che non riportano alcuna marca, ma solo la sigla: sono i famigerati « seconda scelta ».

Relativamente al TR3, è chiaro che un 2N3055 qui è « sprecato »; correnti e tensioni in gioco, non richiedono certo un elemento da 110W come questo. Peraltro

il 2N3055 ha incontrato un enorme favore sul mercato, quindi è prodotto da più marche, in grandi masse. La concorrenza e la superproduzione hanno fatto sì che il transistore costi meno di modelli dalle prestazioni inferiori, e che sia inoltre ovunque reperibile.

Quindi la nostra scelta è giustificata sul piano concreto, logico. In via teorica, diremo che il 2N3055 pur lavorando grandemente sottosfruttato, proprio grazie alle sue caratteristiche può resistere a cortocircuiti momentanei ed a sovraccarichi di ogni genere; salta magari il fusibile, ma non il transistor! Comunque, questa non è una prova da farsi; ci si accontenti di avere una grossa « riserva di potenza ».

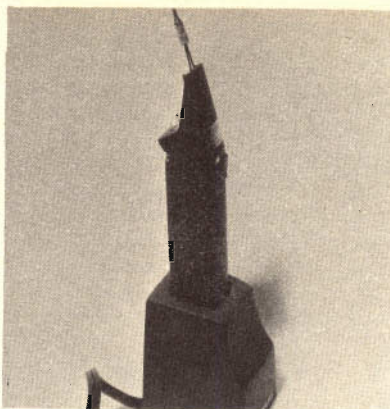
## Il montaggio

L'alimentatore impiegherà una scatola metallica non molto grande, che servirà da supporto generale, protezione antipolvere, schermo. Noi abbiamo impiegato un modello Teko assai elegante che si scorge nelle fotografie: è a forma di « cuneo » e misura 120 per 80 mm nella superfice anteriore, 120 per 50 mm in quella posteriore, nonché 110 mm in profondità.

Tutte le parti dall'ingombro minore (transistor TR1-TR2, resistenze, condensatori, diodi) sono montate su una basetta stampata in Vetronite da 90 per 40 mm.

Il trasformatore T1, ed il portafusibile con il fusibile sono fissati sul fondo della scatola, mediante opportune viti con dado. Anche la basetta che regge le parti dette è ancorata al fondo, ma ovviamente mediante distanziali da 30 mm di altezza. Perché così « alta »? Semplice, C2 è posto « al di sotto » della Vetronite, praticamente in parallelo alle boccole di uscita.

Queste boccole, il potenziometro R3, l'interruttore S1 e la « spia » Ln sono ovviamente montate sul pannello. Attorno alla manopola di questo regolatore sono marcate le tensioni ottenibili all'uscita. Le scritte sono ottenute mediante caratteri trasferibili a cera.

Il TR3 trova posto nel retro della scatola, e naturalmente è montato tramite un isolatore in

mica e passantini di Teflon. Non occorre questo tipo particolare di fissaggio, perché il 2N3055 non scalda assolutamente, nemmeno funzionando alla massima corrente per lungo tempo. Quindi, se al lettore sono sgradite le forature di precisione, teme qualche cortocircuito o simili, monti il transistor come preferisce.

La disposizione delle parti sulla basetta stampata appare nella figura: con un minimo di attenzione alla polarità delle parti, non vi sono altri problemi.

## I fili

Anche l'assemblaggio generale non comporta incognite: basta quel minimo di attenzione che dovrebbe essere sempre dedicato ad un apparecchio che funziona a rete-luce, sul piano degli isolamenti, delle connessioni al trasformatore, al fusibile; basta non fare banali pasticci con i fili che dalle parti montate sul pannello vanno al circuito stampato, e più o meno è tutto.

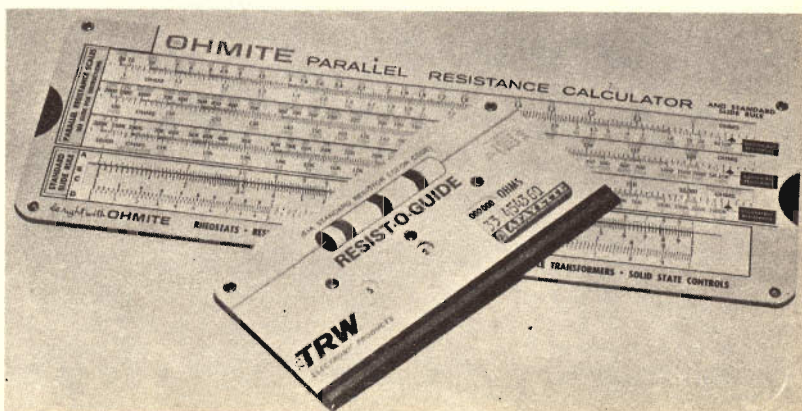
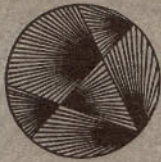
La disposizione seguita da noi, nel sistemare i pezzi, è abbastanza razionale: almeno tanto da poter consigliare di seguirla. Con una eccezione, forse: abbiamo già detto che il fusibile è montato sul fondo della scatola. Ciò implica il fastidio di smontare il coperchio ogni qual volta sia necessario sostituirlo. E' certo più razionale un portafusibile costruito « all'americana » che si monta dall'esterno come una grossa boccola, e nel quale il fusibile lo si estrae e lo si infila sempre dall'esterno. Sfortunatamente però, questo tipo di supporto è assai più costoso e meno reperibile di quello da noi adottato.

Altro non v'è da dire; una certa cura della meccanica non può essere ignorata: le viti è bene che abbiano la propria rondella e se possibile una ranella grower.

## Il collaudo

Prima di collaudare l'alimentatore, si rivedrà attentamente la filatura dell'ingresso, per escludere eventuali cortocircuiti ed inesattezze; si verificherà poi un pò tutto il montaggio agli stessi scopi.

Ciò fatto, si può innestare la spina ed azionare S1.

Se non si nota nulla che fuma (nessuna battuta di spirito, ciò accade più spesso di quel che possano immaginare i lettori fortunati) o surriscalda, si può misurare la tensione all'uscita mediante un comune tester. Ruotando R3, essa dovrebbe crescere lentamente dapprima, da 0,1 oppure 0,12V a 1,5-2V. Continuando la manovra, la tensione deve salire sempre più bruscamente verso i 15-15,5V ottenibili.

# GIANNI VECCHIETTI

Via Libero Battistelli, 6/C - 40122 BOLOGNA - Telefono 55.07.61

## prezzi netti primavera "75"

### TRANSISTORS

| Articolo | cad. L. |
|---|---|
| AD 143 | 500 |
| AF 127 | 300 |
| AF 239 | 450 |
| AL 102 | 900 |
| AU110 | 1.300 |
| BC107A | 200 |
| BC108B | 180 |
| BC109C | 200 |
| BC147 | 150 |
| BC148 | 150 |
| BC149 | 150 |
| BC157 | 200 |
| BC158 | 180 |
| BC159 | 200 |
| BC171 | 180 |
| BC173 | 200 |
| BC177 | 250 |
| BC178 | 230 |
| BC179 | 250 |
| BC209 | 180 |
| BC237 | 180 |
| BC238 | 150 |
| BC239 | 200 |
| BC262 | 180 |
| BC297 | 250 |
| BC298 | 200 |
| BC300 | 400 |
| BC301 | 400 |
| BC302 | 400 |
| BC303 | 400 |
| BC304 | 400 |
| BC348 | 100 |
| BC377 | 250 |
| BC441 | 400 |
| BC461 | 500 |
| BD142 | 800 |
| BD163 | 650 |
| BD201 | 1.600 |
| BD202 | |
| BD601 | 1.200 |
| BD602 | 1.400 |
| BD663B | 650 |
| BDX23 | 1.300 |
| BDX73 | 750 |
| BDX75 | 700 |
| BF171 | 350 |
| BF257 | 420 |
| BF305 | 400 |
| BSX26 | 200 |
| D44C5 | 500 |
| D45C5 | 650 |
| MEM 564 C | 1.200 |
| MEM 571 C | 1.200 |
| 2N914 | 250 |
| 2N1711 | 300 |
| 2N2160 | 900 |
| 2N2219 | 400 |
| 2N2646 | 700 |
| 2N3055 RCA | 1.100 |
| 2N3055 Fairchild | 850 |
| 2N3442 | 1.900 |
| 2N3772 | 2.600 |
| 2N3773 | 4.000 |
| 2N3819 | 650 |
| 2N3866 | 1.200 |
| 2N4031 | 500 |
| 2N4427 | 1.200 |
| 2N5320 | 650 |
| 2N5321 | 600 |
| 2N5322 | 650 |
| 2N5323 | 600 |

### INTEGRATI

| Articolo | cad. L. |
|---|---|
| SN7400 | 350 |
| SN7401 | 350 |
| SN7402 | 350 |
| SN7403 | 350 |
| SN7404 | 400 |
| SN7405 | 400 |
| SN7406 | 650 |
| SN7407 | 650 |
| SN7408 | 350 |
| SN7409 | 350 |
| SN7410 | 350 |
| SN7411 | 350 |
| SN7413 | 700 |
| SN7420 | 350 |
| SN7425 | 500 |
| SN7426 | 450 |
| SN7427 | 500 |
| SN7430 | 350 |
| SN7440 | 350 |
| SN7441 | 1.100 |
| SN7442 | 1.400 |
| SN7450 | 350 |
| SN7451 | 350 |
| SN7454 | 350 |
| SN7470 | 600 |
| SN7472 | 450 |
| SN7473 | 600 |
| SN7475 | 1.100 |
| SN7476 | 700 |
| SN7483 | 1.800 |
| SN7486 | 600 |
| SN7490 | 900 |
| SN7492 | 1.000 |
| SN7493 | 1.000 |
| SN7496 | 1.600 |
| SN74109 | 1.100 |
| SN74121 | 700 |
| SN74151 | 1.300 |
| SN74190 | 2.200 |
| SN74192 | 2.200 |
| SN74193 | 2.200 |
| 7812 UC | 1.900 |
| 9601 | 1.600 |
| 9602 | 2.200 |
| 9322 | 1.400 |
| 9368 DC | 2.800 |
| 9003 | 500 |
| 95H90 | 10.500 |
| µA 709 HC | 700 |
| µA 723 HC | 1.000 |
| µA 741 HC | 700 |
| µA 741 TC | 700 |
| µA 748 HC | 850 |
| µA 748 TC | 800 |
| TAA 611 B | 900 |
| TBA 810 AS | 1.600 |

### OPTO ELETTRONICA

| Articolo | L. |
|---|---|
| FND 70 | 1.800 |
| FCD 810 | 1.100 |
| FLV 110 Leed rosso | 350 |
| FLV 450 Leed giallo | 750 |
| FLV 310 Leed verde | 750 |

### SCR e TRIAC

| Articolo | cad. L. |
|---|---|
| DA 3 Diac | 250 |
| BRY39 SCS | 700 |
| TY5010 SCR 500V-10A | 1.600 |
| TY6010 SCR 600V-10A | 1.800 |
| 2N690 SCR 4000V-25A | 4.800 |
| TD4001 TRIAC 400V-1,5A | 750 |
| TDAL 221 TRIAC 400V-3A | 800 |
| TXAL 226 TRIAC 400V-6A | 1.300 |

### DIODI

| Articolo | cad. L. |
|---|---|
| 1N4148 | 50 |
| SFD 108 PF = OA95 | 50 |
| 1N4002 | 90 |
| 1N4003 | 100 |
| 1N4005 | 120 |
| F111 | 150 |
| EM513 | 180 |
| 41HF5 | 500 |
| 41HFR5 | 500 |
| 41HF20 | 800 |
| 1HFR20 | 800 |

### PONTI

| Articolo | cad. L. |
|---|---|
| B40-C3200 | 750 |
| B80-C3200 | 900 |
| B40-C5000 | 1.200 |
| B80-C5000 | 1.500 |
| B30-C800 (K01) | 350 |
| B220-C1500 (110B4) | 400 |
| B200-C10000 (KBH02) | 2.000 |

### DIODI ZENER ± 5%

| Articolo | cad. L. |
|---|---|
| 400 mW da 3,3 a 56 V | 200 |
| 1W da 4,7 a 56 V | 300 |
| 10W da 6 a 47 V | 1.000 |

Via L. Lotto, 1 - tel. (035) 222258
24100 BERGAMO

# ORION 1001

## elegante e moderno amplificatore stereo professionale 30+30 WRMS

Ideale per quegli impianti dai quali si desidera un buon ascolto di vera alta fedeltà sia per la musica moderna che classica.
Totalmente realizzato con semiconduttori al silicio nella parte di potenza, protetto contro il sovraccarico e il corto circuito, nella parte preamplificatrice adotta una tecnologia molto avanzata: i circuiti ibridi a film spesso interamente progettati e realizzati nei nostri laboratori.
Mobile in legno e metallo, pannello satinato argento, V-U meter per il controllo della potenza di uscita.

| | |
|---|---|
| Potenza | 30+30 W RMS |
| Uscita altoparlanti | 8 Ω |
| Uscita cuffia | 8 Ω |
| Ingressi phono magn. | 3 mV |
| Ingressi aux | 100 mV |
| Ingressi tuner | 250 mV |
| Tape monitor reg. | 150 mV/100K |
| Tape monitor ripr. | 250 mV/100K |
| Controllo T. bassi | ± 18 dB a 50 Hz |
| Controllo T. alti | ± 18 dB a 10 kHz |
| Banda passante | 20÷40.000 Hz (—1,5 dB) |
| Distorsione armonica | < 0,2% |
| Distorsione d'interm. | < 0,3% |
| Rapp. segn./distur. Ingresso b. livello | > 65 dB |
| Rapp. segn./disturb. Ingresso a livello | > 75 dB |
| Dimensione | 420 x 290 x 120 |
| Alimentazione | 220 V c.a. |

Speakers system:
In posiz. off funziona la cuffia (phones)
In posiz. A solo 2 box principali
In posiz. B solo 2 box sussidiari in un'altra stanza

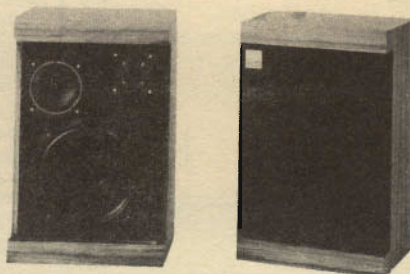
**ORION 1001** montato e collaudato **L. 106.000**
**ORION 1001 KIT** di montaggio con unità premontate **L. 87.000**

Per chi volesse acquistare singolarmente tutti i pezzi che costituiscono il mod. ORION 1001 sono disponibili:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **MPS** | **L. 21.500** | **Mobile** ORION 1001 | **L. 7.000** |
| **AP30S** | **L. 28.500** | **Pannello** ORION 1001 | **L. 2.500** |
| **Telaio** ORION 1001 | **L. 6.500** | **KIT minuterie** ORION 1001 | **L. 9.600** |
| **TR80** 220/36/12+12 | **L. 6.200** | **V-U meter** | **L. 5.200** |

## per un perfetto abbinamento DS33

35÷40 W sistema tre vie a sospens. pneum.
altoparlanti:
1 Woofer da 26 cm
1 Midrange da 12 cm
1 Tweeter a cupola da 2 cm
risposta in frequenza 30÷20.000 Hz
frequenza di crossover 1200 Hz; 6000 Hz
impedenza 8 Ω (4 Ω a richiesta)
dimensioni cm 35 x 55 x 30

**DS33** montato e collaudato **L. 66.000** cad.
**DS33 KIT** di montaggio **L. 55.400** cad.

Per chi volesse acquistare singolarmente tutti i pezzi che costituiscono il mod. DS33 sono disponibili:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Mobile** | **L. 17.000** | **Filtro 3-30/8** | **L. 10.500** | **MR127/8** | **L. 5.600** |
| **Tela** | **L. 2.000** | **W250/8** | **L. 13.800** | **Dom-Tw/8** | **L. 6.500** |

**PREZZI NETTI imposti compresi di I.V.A. - Garanzia 1 anno su tutti i modelli tranne i kit di montaggio. Spedizione a mezzo pacco postale o corriere a carico del destinatario. Per gli ordini rivolgersi ai concessionari più vicini o direttamente alla sede.**

### CONCESSIONARI

| | | |
|---|---|---|
| BOTTEGA DELLA MUSICA di Azzariti | 29100 PIACENZA | via Farnesiana, 10/B tel. 0523/384492 |
| TELSTAR | 10128 TORINO | via Gioberti, 37/D |
| L'ELETTRONICA | 16121 GENOVA | via Brig. Liguria, 78-80/r |
| ELMI | 20128 MILANO | via H. Balzac, 19 |
| A.C.M. | 34138 TRIESTE | via Settefontane, 52 |
| AGLIETTI & SIENI | 50129 FIRENZE | via S. Lavagnini, 54 |
| DEL GATTO | 00177 ROMA | via Casilina, 514-516 |
| Elett. BENSO | 12100 CUNEO | via Negrelli, 30 |
| ADES | 36100 VINCENZA | v.le Margherita, 21 |
| Elett. ARTIG. | 60100 ANCONA | via XXIX Settembre 8/b-c |

# progetti dei lettori

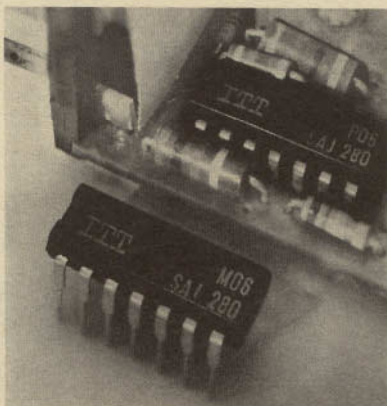
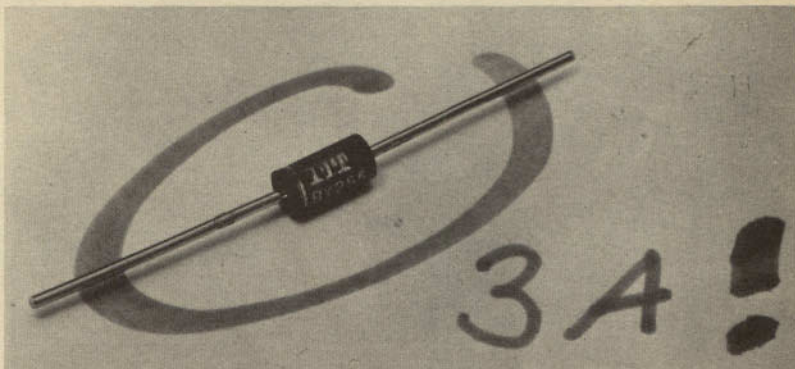
*La Redazione è lieta di pubblicare, a suo insindacabile giudizio, quei progetti inviati dai lettori che abbiano interesse generale. I progetti devono essere originali: ai migliori, in premio, la pubblicazione firmata.*

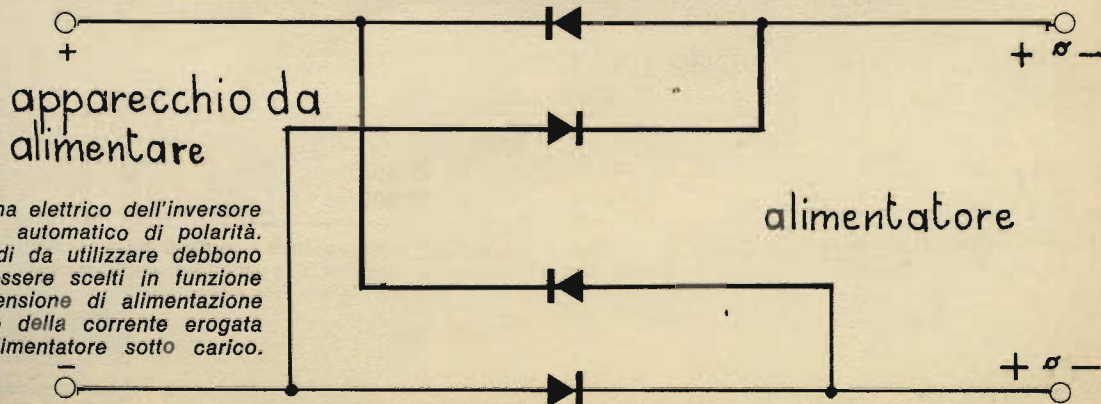
dal lettore FRANCO GALLO

## Inversore automatico di polarità

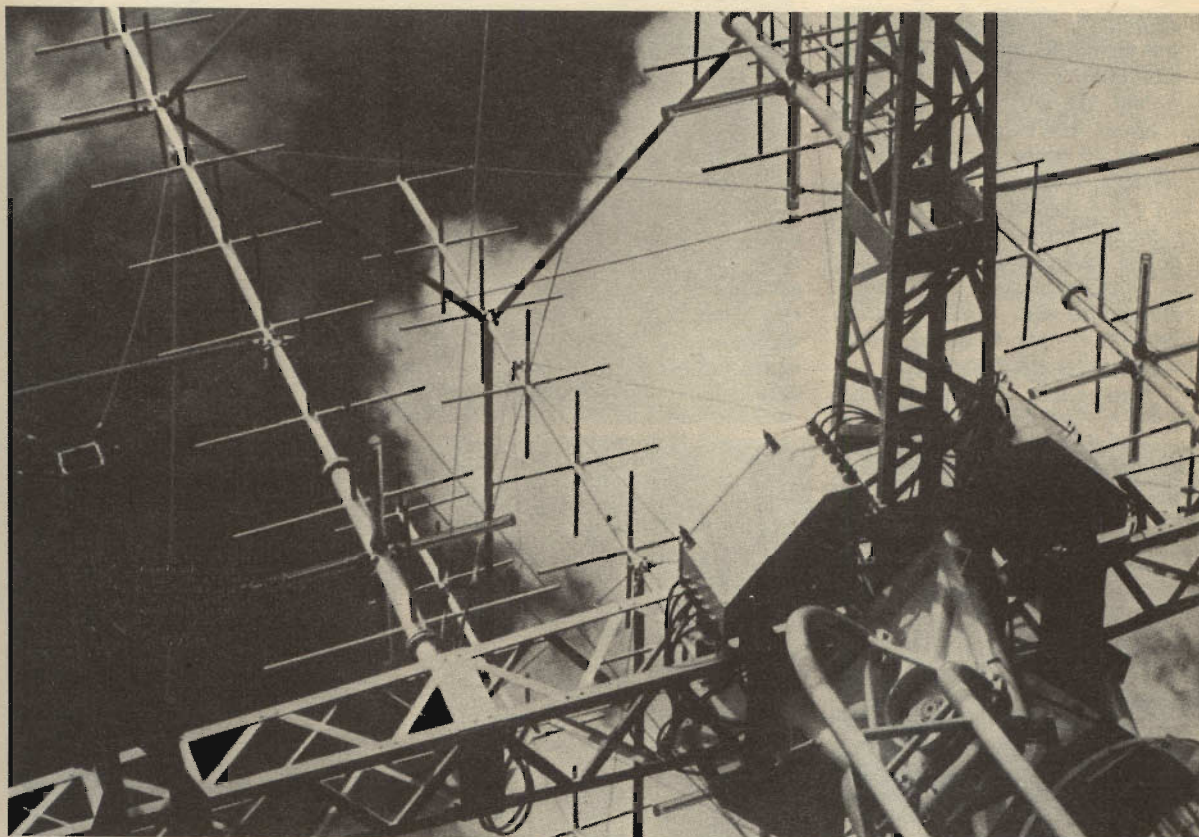
Il circuito che vi presento è di costruzione assai semplice e come potete vedere, ridotto elettricamente all'essenziale.

Il fatto che il circuito sia semplice non significa però che non debba essere valido anzi, l'apparato, se così si può definire, è di grande utilità per tutti gli sperimentatori.

Il dispositivo a semiconduttori per l'inversione (automatica delle polarità è stato studiato perché venga inserito in modo stabile ai morsetti d'ingresso della apparecchiatura da alimentare.

Il suo funzionamento non richiede particolari spiegazioni: i diodi, quali semiconduttori, consentono il passaggio della tensione solo se correttamente polarizzati e bloccano la tensione inversa che, giungendo ai capi dell'apparato da alimentare, lo danneggerebbe.

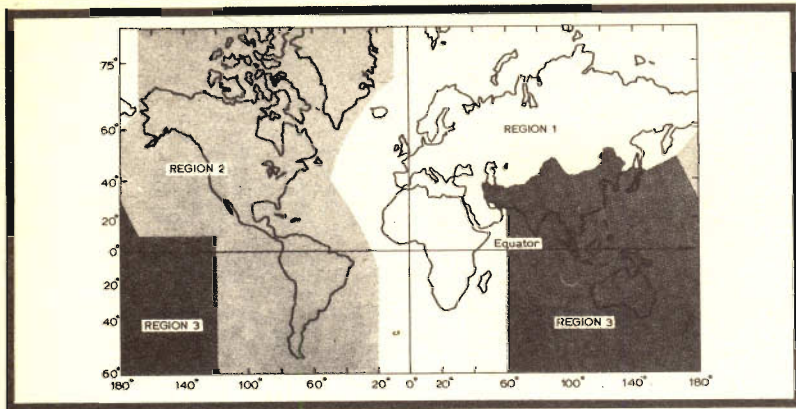
I diodi da utilizzare sono dei comuni diodi raddrizzatori che, per funzionare regolarmente, debbono sopportare senza difficoltà la corrente diretta applicata.

*Schema elettrico dell'inversore automatico di polarità. I diodi da utilizzare debbono essere scelti in funzione della tensione di alimentazione e della corrente erogata dall'alimentatore sotto carico.*

scienza

# Presente e futuro delle comunicazioni

**Il traffico delle comunicazioni radio, sta letteralmente intasando tutti i canali disponibili. Eppure siamo ben lontani da uno sfruttamento integrale del sistema: esiste il fattore tempo orario e del rapporto segnale/disturbo che è ancora tutto da sfruttare.**

## Per un più efficace uso dei canali

Uno dei problemi essenziali delle comunicazioni radio è l'attuale necessità di riorganizzare le trasmissioni « broadcasting » sulle onde medie e sulle onde lunghe, in modo da recuperare altro spazio nello spettro delle frequenze radio da dedicare ad altri servizi.

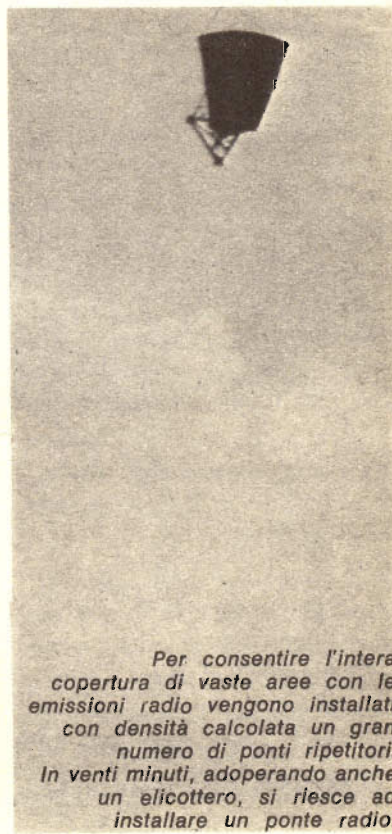
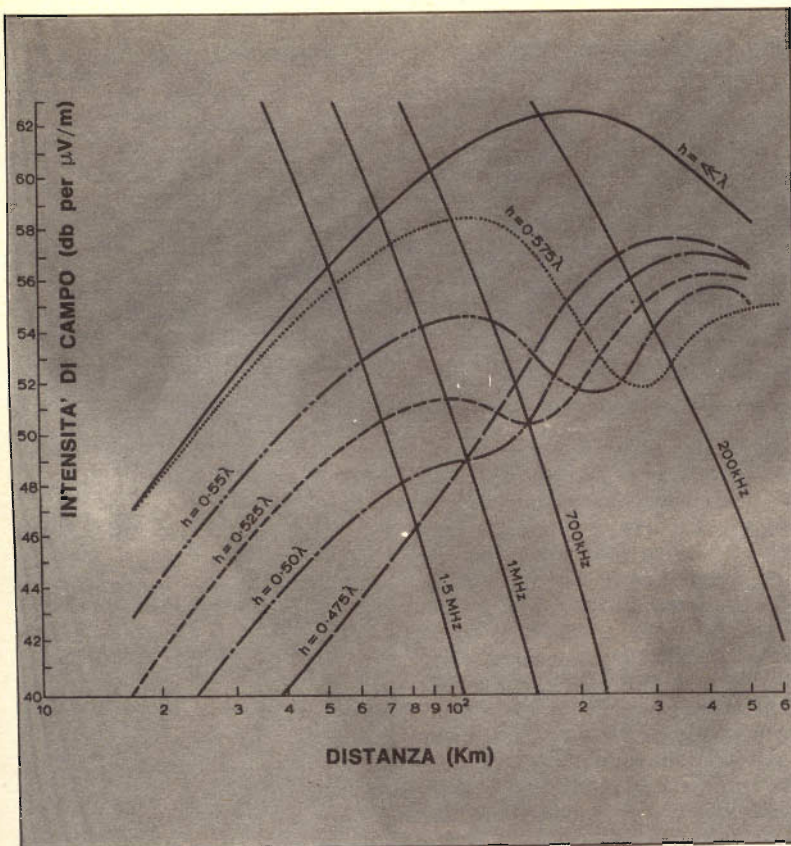
Questo problema è così assillante, che mentre ci preoccupiamo delle varie gamme, talvolta perdiamo di vista un fattore determinante l'utilizzo di qualsiasi sistema di comunicazioni: il tempo ed il rapporto segnale-disturbo. C'è da domandarsi se questi due fattori vengono utilizzati nel modo più efficace. Certo, non si può sfruttare il rapporto segnale-disturbo, oltre al cercare di trasmettere più informazioni possibili in ciascun canale, come accade con il sistema di trasmissione stereofonico, ma il fattore tempo sembra offrire maggiori possibilità. E' agghicciante pensare che tutte le notti vengono lasciate inutilizzate per diverse ore centinaia e centinaia

*Le tre regioni in cui la ITU (International Telecomunications Union) ha suddiviso il mondo agli effetti della spartizione delle frequenze radio. A destra, l'intensità di campo di un'antenna alimentata alla base (monopolo) su di un suolo di buona conduttività. Coefficiente di riflessione 1 per la fascia ionizzata all'altezza di 100 Km. FCM di 300 V. Fattore di velocità di propagazione nell'antenna di trasmissione: 0,90. Altezza fisica: h. Fattore di riflessione del suolo: 1,9. Antenna ricevente ad anello goniometrico.*

di megahertz di banda broadcasting e numerosi altri canali di comunicazione. Per sfruttarle a vantaggio del periodo diurno, dovremmo entrare nell'origine di idee di registrare ed immagazzinare le informazioni trasmesse nottetempo.

Ma c'è molto di più da fare per migliorare l'efficienza delle comunicazioni diurne tra mezzi mobili, ove i canali non sono usati continuativamente ma, anzi, vengono utilizzati solo per messaggi intermittenti.

Ci sono anche gli sfruttamenti a tempo pieno, come accade ad esempio con le comunicazioni mobili di tipo continuo, come quello dei radio-taxi, tanto per fare un esempio, ma si tratta di un'eccezione che non fa altro che confermare la regola generale.

Un recente progetto, denominato Assegnazione Dinamica dei canali, propone l'assegnazione e lo scambio automatico dei canali di trasmissione, più o meno come avviene con la ricerca della linea libera nei sistemi telefonici. La stazione ricevente dovrebbe vinire automaticamente informata che:
a) c'è una chiamata per lei.
b) deve sintonizzarsi su di un dato canale.

Questo progetto è di origine inglese. Un secondo più complesso progetto e quello della FCC americana, che si basa sul rapporto segnale-disturbo, sfruttato in modo da ottenere più comunicazioni. Ogni utente avrebbe diritto di accesso ad un sistema di canali multipli, da usare contemporaneamente ad altri utenti. Anziché giungere all'attualmente sperimentato

*Per consentire l'intera copertura di vaste aree con le emissioni radio vengono installati con densità calcolata un gran numero di ponti ripetitori. In venti minuti, adoperando anche un elicottero, si riesce ad installare un ponte radio.*

blocco dei canali, gli utenti subirebbero soltanto un graduale peggioramento del rappoto segnale-disturbo, man mano che il traffico aumenta.

Senza dubbio ambedue i sistemi sono piuttosto complicati, ma sono perfettamente realizzabili alla luce dell'attuale sviluppo della tecnologia digitale e grazie all'enorme quantità di circuiti integrati disponibili sul mercato. La complicazione del sistema è il prezzo da pagare per avere in cambio una più efficiente utilizzazione dei canali disponibili.

L'organizzazione delle trasmissioni « broadcasting » considerando le attuali frequenze e potenze di trasmissione, richiede un elevato grado di cooperazione internazionale per giungere al risultato che tutti vorremmo ottenere, e cioè sfruttare tutte le gamme di trasmissione con un minimo di interferenze possibili.

L'interesse è particolarmente accentrato sulle onde medie, ove l'area di servizio media per trasmettere è di circa 50 Km di raggio, ma che produce tutta una serie di interferenze, a causa della propagazione ionosferica nelle ore notturne, che disturbano le altre trasmissioni sul medesimo canale su di un raggio medio di 2500 chilometri.

Di questo problema si sta interessando la ITU, la International Telecomunication Union, che da anni ha provveduto a dividere in tre regioni il globo terrestre, ben inteso solo a scopo di pianificazione delle radio-trasmissioni

Noi siamo nella regione 1, come appare nella cartina che pubblichiamo, in base alla Convenzione di Copenhagen del 1948, che si vide aggiungere, a Ginevra, nel 1866, anche l'area di trasmissioni della Africa.

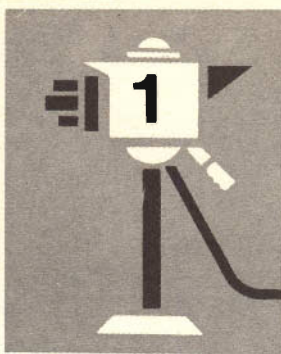
Il guaio è che oggigiorno il numero di trasmittenti che operano in questa nostra area è triplicato rispetto a quelle che esistevano quando furono stipulate le convenzioni. Invece la regione 3, che malgrado tutto ha qualcosa come 1800 trasmittenti, è ben lontana dal trovarsi con le frequenze intasate com esuccede da noi. Perciò si sta rendendo inevitabile una riapianificazione degli accordi già raggiunti. A questa conclusione giungerà chiunque accenda la radio di sera, e senta quel tremendo accavallarsi di stazioni che trasmettono disturbandosi vicendevolmente.

E' quindi necessario determinare dei parametri tecnici e degli intervalli tra i canali e proteggere i rapporti ed i dati di propagazione in modo da rendere pi ùaccessibile l'informazione trasmessa via radio.

## La propagazione

Tra i fattori che possono migliorare lo sfruttamento della bande di frequenza ad onda media e ad onda lunga, primeggia la caratteristica di propagazione del mezzo.

Nell'apposita illustrazione si possono osservare, per le varie distanze che interessano il servizio per onda di terra, le intensità di campo in funzione di un'antenna verticale a traliccio, del tipo comunemente usato dai trasmettitori a OM o OL. Le curve contrassegnate con i valori delle frequenze rappresentano l'onda di terra, mentre quelle contrassegnate con l'altezza del traliccio **h**, rappresen-

tano l'onda riflessa dalla ionosfera.

Sarà opportuno fornire al proposito qualche dettaglio:

a) le curve sono disegnate in funzione di un'energia cinemotrice di 300 volt. L'energia cinemotrice è numericamente il valore limite del prodotto dell'intensità di campo e la distanza dal trasmettitore, e questa distanza viene portata quasi a zero.

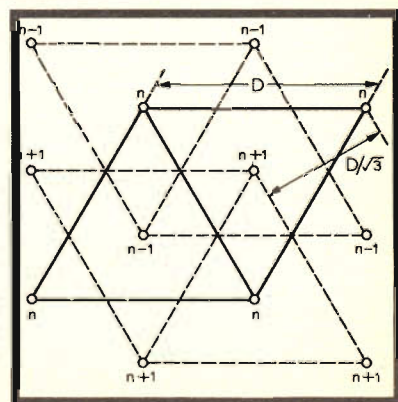
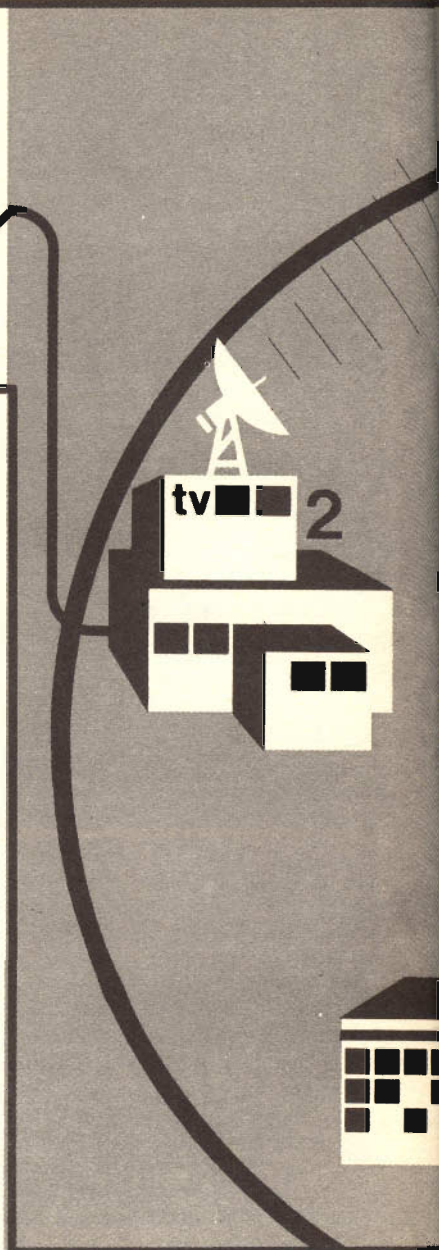
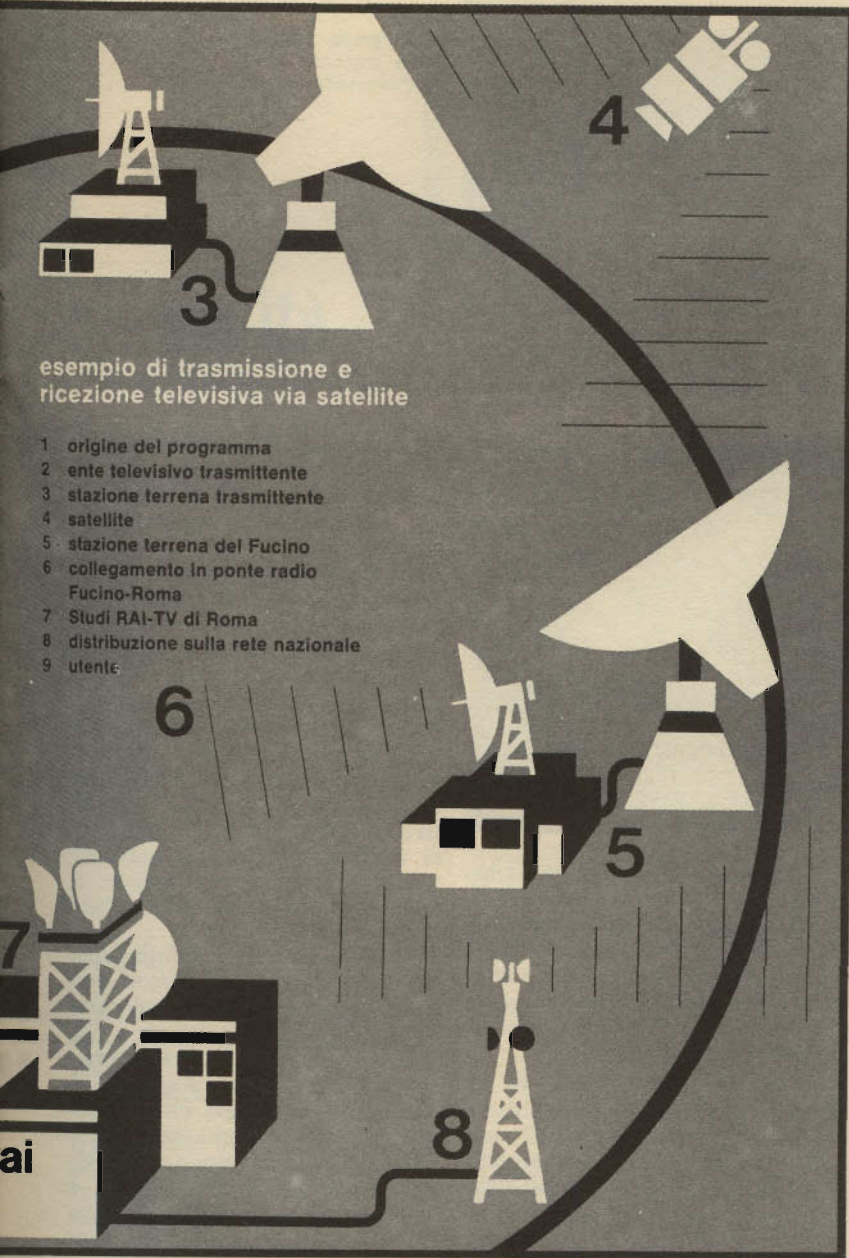
L'estrapolazione ignora gli effetti in estrema prossimità all'antenna (entro a circa una lunghezza d'onda).

Il prodotto ha l'aspetto di una tensione (E x d) ed il termine viene usualmente abbreviato con la sigla f.c.m. o viene scritta come Eodo. La f.c.m. di 300 volt in queste curve corrisponde ad una potenza d'irradiazione di un KW per un'antenna di breve lunghezza (molto inferiore alla lunghezza d'onda) e si riduce a circa 0,5 KW per un'altezza pari a circa 0.575 volte la lunghezza d'onda. La grandezza, o magnitudine del segnale irradiato può essere espresso alternativamente in termini di potenza efficace irradiata da un monopolo (p.e.r.m.). Può essere considerata come il segnale prodotto quando la potenza data viene inviata ad un radiatore verticale perfetto, privo di perdite, di altezza molto inferiore ad un quarto d'onda. E come accennato sopra, una f.c.m. di 300 V corrisponde ad una p.e.r.m. di 1 KW.

b) Il livello e la forma dell'onda riflessa per propagazione ionosferica dipende dal diagramma di radiazione verticale (d.r.v.) dell'antenna trasmittente e quindi dalla altezza dell'elemento radiante.

Per valori di altezze prossime a zero, d.r.v. segue la legge dei coseni relativa all'angolo di elevazione sopra l'orizzontale. Ciò produce una curva dell'onda celeste per un'altezza lolto inferiore alla lunghezza d'onda ed ha una ragionevole precisione fino a h=0,2 λ. Se H viene ulteriormente aumentato, la radiazione diventa più concentrata sul piano orizzontale e l'elevato angolo di radiazione che raggiunge la ionosfera viene proporzionalmente ridotto fino a che non viene raggiunto il valore di h = 0,475 λ. Le corrispondenti curve dell'onda celeste sono state omesse nell'illustrazione, per ragioni di chiarezza. Se fossero state raffigurate, il loro aspetto sarebbe stato del tutto simile a quelle per h molto inferiore a λ e per h = 0,475 λ e verrebbero a trovarsi tra queste. Come h viene aumentato al disopra di 0,475 λ, il lobo principale della radiazione sopra l'orizzontale viene ulteriormente ridotto, ma compare un lobo laterale nel d.r.v. e produce un aumento relativamente rapido dell'angolo di radiazione verticale. Ciò è reso manifesto dalle caratteristiche curve dell'onda celeste, che hanno una forza a doppia gobba.

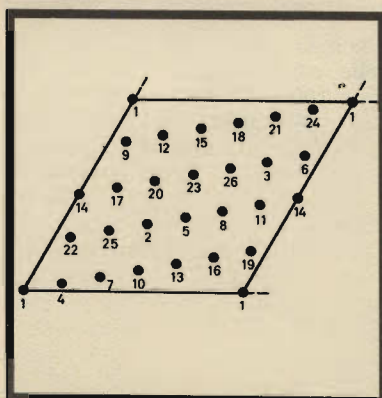
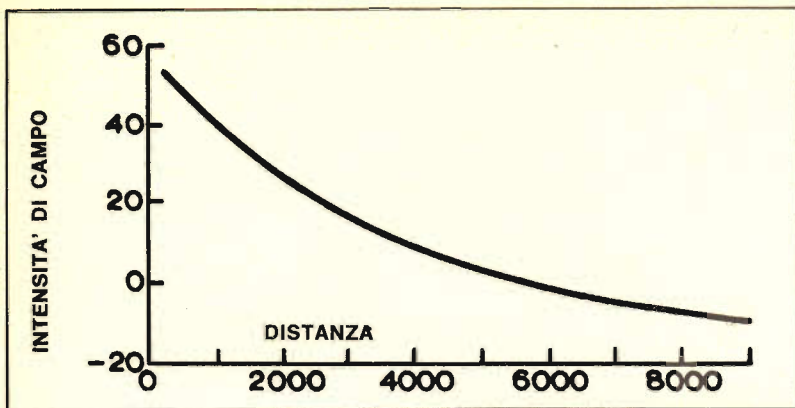
L'aumento progressivo del campo delle onde celesti a distanze tra circa 100 e 200 Km. è causato dall'elevato angolo dei lobi lateriali di radiazione, mentre la caduta progressiva dell'onda celeste a magiori distanze dipende dalla riduzione continua del raggiungimento della ionosfera da parte del lobo principale.

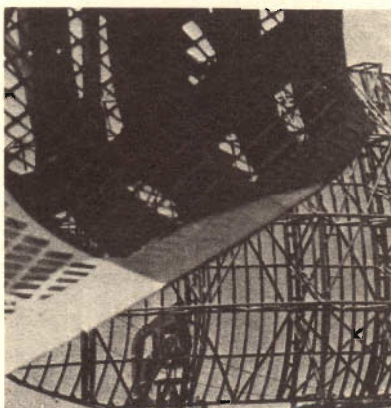
Con antenne semplici, alimentate alla base, se h viene portata al disopra di 0,575 λ, la proporzione tra la potenza inviata all'antenna

*Dalla rivista « Cronache del gruppo » della STET. Un esempio di quale percorso compiano le onde a radiofrequenza prima di realizzare l'immagine sullo schermo televisivo.*

esempio di trasmissione e ricezione televisiva via satellite

1 origine del programma
2 ente televisivo trasmittente
3 stazione terrena trasmittente
4 satellite
5 stazione terrena del Fucino
6 collegamento in ponte radio Fucino-Roma
7 Studi RAI-TV di Roma
8 distribuzione sulla rete nazionale
9 utente

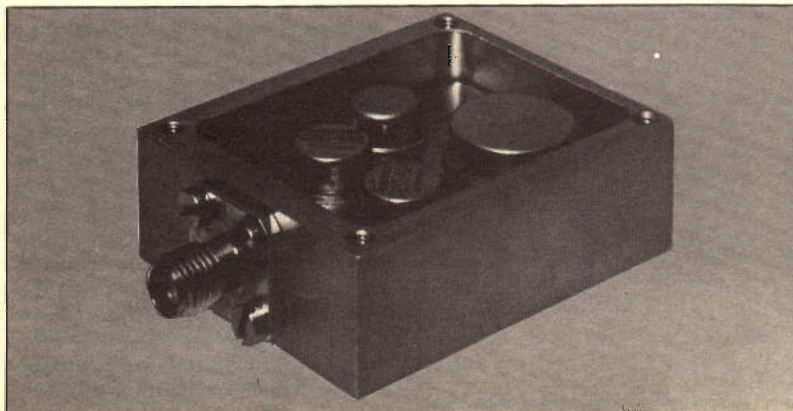
e quella che viene irradiata sul piano orizzontale cade mentre la proporzione con quella irradiata ad angoli elevati aumenta.
Queste due particolarità sono evidentemente indesiderabili per un servizio basato sull'onda di terra. Però un h viene ridotta molto al disotto di 0,15 λ, la resistenza di radiazione cade bruscamente e la componente reattiva dell'impedenza si eleva. Il risultato è che la resistenza a terra sale, con conseguente perdita di efficienza e può diventare difficile, specie con le OL, di assicurare un accordo corretto tra il trasmettitore e la antenna, lungo l'ampiezza di banda richiesta.
c) Il grafico non deve essere considerato come universalmente valido. Esso rappresenta un gruppo di condizioni specifiche. Ad esempio, le curve sono state tracciate in funzione di una buona conduttività del suolo. Se la propagazione avesse dovuto avvenire sul mare, l'intensità di campo dell'onda di terra a 1500 KHz sarebbe più elevata di almeno il doppio, e se invece fosse avvenuta su di un terreno di scarsa con-

*A sinistra, un elementare reticolo per la pianificazione dell'assegnazione dei canali in OM e OL.*
*A destra, un reticolo di pianificazione a 26 canali. Naturalmente il rombo può essere affiancato indefinitivamente da altri rombi di caratteristiche identiche.*

*Curva relativa alla propagazione di un'onda celeste in funzione della distanza e dell'intensità di campo.*

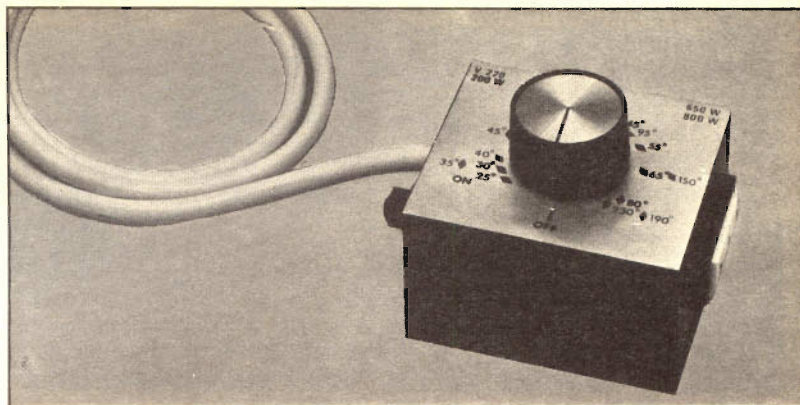
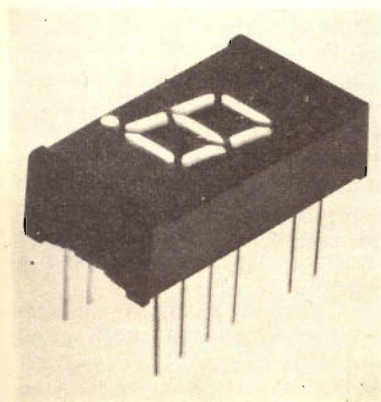
duttività i valori ne sarebbero stati dimezzati. L'intensità di campo dell'onda celeste dipende pure — in una certa qual parte — dalla conduttività del suolo in prossimità dell'antenna.
L'illustrazione evidenzia una delle restrizioni fondamentali nei servizi ad onda di terra. Infatti si pone un limite tra un servizio soddisfacente nel periodo notturno a causa del rapporto minimo accettabile tra onda di terra e onda celeste. Le curve dell'onda celeste sono tracciate assumendo come unità il coefficiente di riflessione ionosferica. In effetti, al disopra della gamma di distanze e dei periodi diurni che interessa pianificare, l'onda celeste subirà una attenuazione ionosferica di circa 10 dB nelle OM e di circa 15 dB nelle OL.
Perciò se partiamo dal presupposto che un rapporto di 10 dB tra onda di terra e onda celeste è il minimo che offra un servizio accettabilmente libero da qualsiasi distorsione differenziale, la miglior qualità del servizio è data, nell'illustrazione, per le OM alla distanza in cui le curve dell'onda di terra e quella celeste si intersecano, o se consideriamo le OL, ove l'onda celeste supera di 5 dB l'onda di terra. Questo limite è indipendente dalla potenza del trasmettitore ma è molto dipenente dalla frequenza di trasmissione.

Uno dei fattori principali che limitano il numero di trasmettitori che possono irradiare su di una data area ed in una determinata banda di frequenza è dato dalle interferenze che si possono verificare sia sullo stesso canale che con i canali adiacenti. La causa è l'incremento della portata delle trasmissioni durante la notte, per via della migliore propagazione ionosferica.

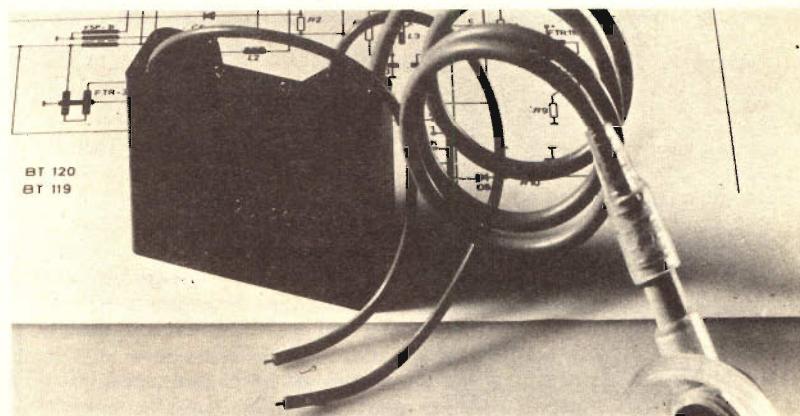
Nell'apposita illustrazione è raffigurata la curva di propagazione dell'onda celeste nelle OM. Il livello del segnale trasmesso per onda celeste può essere determinato solo statisticamente. È soggetto a fluttuazioni continue, che variano di minuto in minuto, a causa delle turbolenze nella ionosfera, con delle variazioni aggiuntive, a lungo termine, ossia che si verificano in periodi commisurabili in ore, giorni, stagioni o anni e le cui cause sono tuttora controverse.
Ne consegue che le informazioni disponibili per i pianificatori vengono continuamente aggiornate ed è necessario raccogliere un'infinità di dati. La nostra illustrazione si riferisce per l'appunto al risultato di tutta una serie di studi ininterrotti eseguiti dai membri del CCIR, il Comitato Consultivo Internazionale della Radio, e dall'EBU, l'European Broadcasting Union. Si riferisce all'intensità di campo media in funzione della distanza per una f.c.m. di 300 V.

## Le interferenze

Nel prossimo numero considereremo il problema delle interferenze che si manifestano per la sovrapposizione delle emisisoni e trarremo delle conclusioni sulle possibilità che i nuovi sistemi di trasmissione offrono per superare il problema della ipercongestione delle frequenze che giorno per giorno si va sempre più manifestando. (Fine della 1ª parte)

# novità

## Indicatore digitale Validyne

La Validyne Engineering Co. di Northridge Calif. produce questo nuovo strumento ,il Digital Transducer Indicator Modello CD23 per impiego con Trasduttori a riluttanza variabile ed altre unità a ponte.
Questo strumento da una lettura digitale oltre all'uscita di ± 10 Vcc per registratori o monitors. Realizzato per impiego di laboratorio o industriale, il « Digital Transducee Indicator CR23 » è alimentato a 110 V. 60-60 Hz.
La frequenza di risposta è da 0 ÷ 1000 Hz. per segnale in uscita di ± 10 Vcc, con una impedenza di uscita inferiore ai 10 Ohm.
Il circuito completamente a stato solido funziona con temperatura ambiente di —10° a 60 °C con una stabilità termica di 0.01%/ °F.
È disponibile in opzione un'uscita BCD e oltre all'uscita digitale detto strumento possiede una versatilità che non si può trovare nei sistemi in commercio.

## L'elettronica in camera oscura

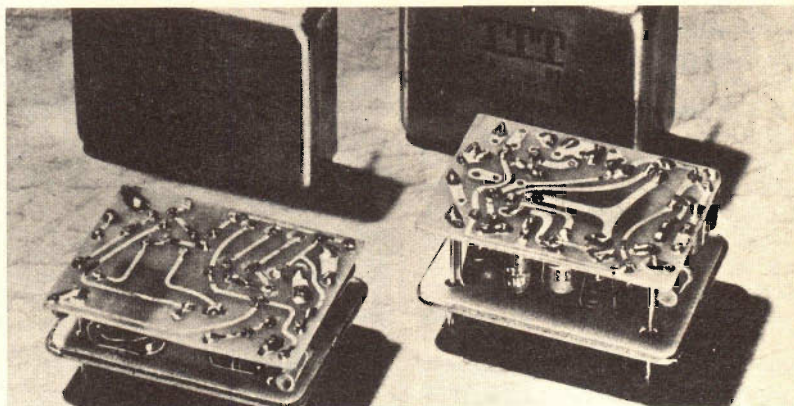
Perché il funzionamento di una smaltatrice consenta di ottenere una perfetta essicazione delle foto stampate deve avere una perfetta regolazione della temperatura.
Il termoregolatore Paema è uno strumento basato sulla variazione di tensione ai capi di una o più resistenze, predisposto per mantenere stabile la temperatura scelta anche in caso di caduta di tensione della corrente utilizzata in virtù di 10-15 V. È tarato con lettura di errore rispetto alla scala di ± 1° - 2° a tensione costante di entrata ed ha una potenza da 200 a 800 W. In tal modo l'eccitazione delle resistenze è costante ed uniforme. Inoltre è dotato di **filtro antidisturbo** e di fusibile protettivo del circuito. Per ulteriori informazioni rivolgersi a: ROWI italiana, via A. Sforza, 87 - Milano.

## 25 KV per il cinescopio

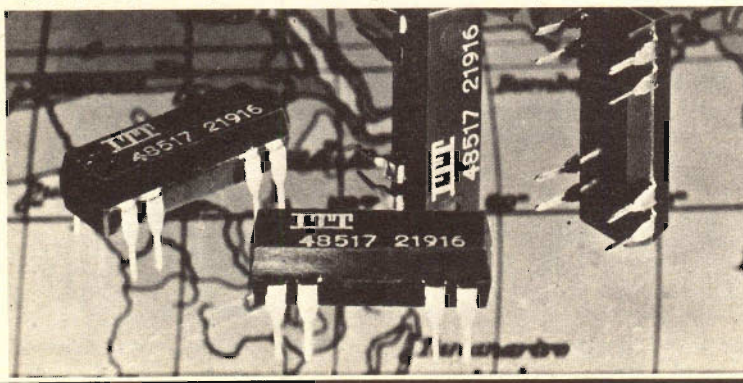
Nei moderni televisori a colori, per ottenere la tensione di 25 kV necessaria per il cinescopio, vengono usati dei triplicatori di tensione.
La divisione Componenti della ITT offre ora per questo genere di applicazioni, oltre al Moltiplicatore al selenio TM 25-9, anche l'ultima novità il Moltiplicatore al silicio TM 25-20 con 5 o 6 diodi (impulso di tensione in entrata 8,6 kV, tensione continua d'uscita 25 kV).
Una grande stabilità di tensione e delle ottime caratteristiche elettriche garantiscono un perfetto funzionamento. Essi utilizzano i nuovi condensatori multipli KS che sopportano una tensione superiore a 20 kV ciascuna corrispondenti a circa 2,5 volte la tensione applicata.
I nuovi moltiplicatori al silicio della ITT non mostrano inoltre, anche dopo lunghi periodi di funzionamento, segni di invecchiamento.

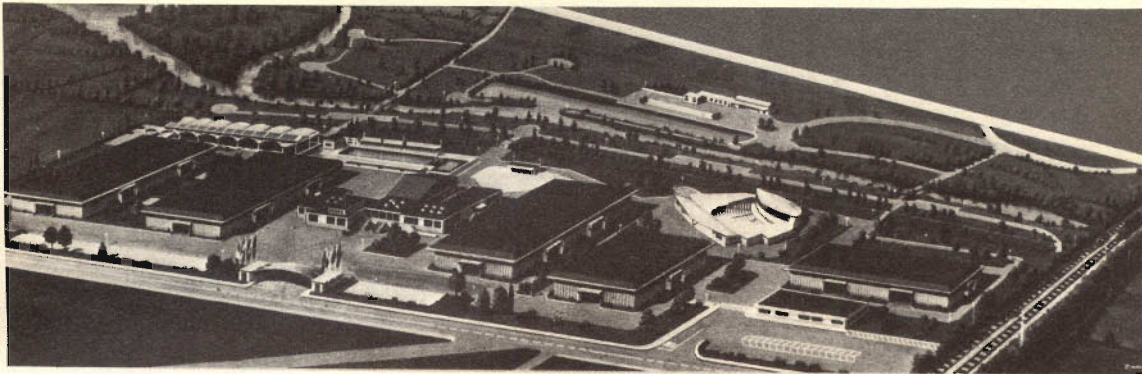
## Moduli a quarzo

Aprendo il contenitore di un radioricevitore per uso amatoriale si può notare che gran parte del circuito elettrico è costituito da piccoli moduli. Adesso, in molti ricevitori, si potranno anche trovare gli oscillatori a quarzo premontati che la divisione della semiconduttori della ITT mette a disposizione del pubblico e delle industrie.
Gli ultimi tipi di oscillatori a quarzo compensati della ITT Components Group Europe corrispondono ai tipi TCXO 4 e TCXO 8.
Col tipo TCXO 8 viene proposto un oscillatore compensato che può essere installato ovunque si presenti la necessità di ottenere delle frequenze con un notevole grado di stabilità ed in cui le piccole dimensioni e la bassa dissipazione giochino un ruolo importante. Il tipo TCXO 4 è stato particolarmente studiato per le applicazioni a vasta escursione termica, allorquando si desideri una notevole stabilità di frequenza nel campo di temperatura.
Entrambi gli oscillatori sono disponibili per frequenze da 4,8 sino a 12 MHz ed una tensione nominale tra 8 e 30 V.

## Semiconduttori a luce gialla

La Siemens amplia il suo programma di fornitura dei diodi a luminescenza aggiungendovi gli elementi a luce gialla. I nuovi diodi a luminescenza sono realizzati con fosfuro di gallio e montati in custodie di plastica a diffusione gialla.

## Doppio Reed in dual in line

Nelle applicazioni industriali si tende sempre più a fare uso degli interruttori magnetici: i Reed.
A seguito di questo fatto anche presso i più forniti rivenditori di componenti elettronici è possibile acquistare gli interruttori ad azionamento magnetico. Gran parte dei componenti di questo genere presenti sul mercato italiano sono distribuiti dalla Intesi che si occupa della diffusione dei componenti ITT.
Oggi la divisione componenti della ITT che ha presentato già da tempo una vasta gamma di relé Dual in line composta dai tipi reed HRE 1298 e HRE 1398 e dal relé 73, offre la nuova serie di componenti RRE 1200.
I relé reed RRE 1200, con contenitore in resina epossidica pressata, sono particolarmente adatti all'uso in apparecchiature di commutazione, comando, regolazione e segnalazione.

## Super complementari

La SGS-ATES presenta le nuove coppie complementari di potenza al silicio con una estesa gamma di tensioni realizzate con tecnologia a base e collettore epitassiali.
I dispositivi NPN/PNP con le sigle BD433/434; BD435/436; BD 437/438; BD439/440; BD441/442 in contenitore SOT-32 (TO-126) sono realizzati con la tecnica a doppio strato epitassiale che permette di ottenere transistori di potenza perfettamente complementari.
La coppia BD433/434 è stata progettata espressamente per l'applicazione nelle autoradio per potenze sino a 12W su 2Ω.
I tipi BD435/436 e BD437/438 sono consigliati particolarmente per l'impiego in amplificatori audio ad alta fedeltà sino a potenze di 15/20 W.
Tutti i tipi sono inoltre utilizzabili nel settore industriale come pilota di potenza, circuiti di commutazione o regolatori di corrente.

## La fiera del radioamatore di Pordenone

Nei giorni 25-26-27 aprile si svolgerà la decima edizione della Fiera Nazionale del Radioamatore e dell'Elettronica presso il nuovo quartiere fieristico di Pordenone.
La manifestazione è stata organizzata dall'Ente Autonomo Fiera Campionaria Nazionale di Pordenone, e gode della collaborazione della Sezione Provinciale dell'A.R.I., Associazione Radiotecnica Italiana.
La rassegna merceologica, considerato il crescente sviluppo di interessi ed i positivi successi registrati nelle precedenti edizioni, ha determinato viva attenzione anche dai settori interessati dei paesi confinanti di Austria ed Yugoslavia.
Ci auspichiamo che la decima edizione di questa importante rassegna riscuota il giusto successo, soprattutto perché la Fiera di Pordenone è, per ora, l'unica esposizione dedicata al radiantismo che ha la possibilità di contatto con i mercati stranieri, questo grazie alla posizione geografica della città di Pordenone.

## Dalla Campionaria milanese

Il primo messaggio ufficiale della 53ª Fiera Internazionale di Milano — che si svolge nel tradizionale periodo 14-25 aprile — verrà diffuso gratuitamente in questi giornali in ogni continente.
Si tratta del « Catalogo di Anticipo » che segnala nominativamente, sotto circa 3.000 voci merceologiche, a decine e decine di migliaia di operatori economici di tutto il mondo le aziende e gli imprenditori italiani ed esteri che saranno presenti nel quartiere esositivo milanese e che hanno perfezionato la loro adesione alla grande rassegna entro il 10 gennaio scorso; complessivamente il volume raggruppa circa l'80 per cento di quello che sarà il totale delle partecipazioni definitive previste.
L'importante iniziativa promozionale è stata realizzata in meno di un mese dall'Ente Fiera ed ha richiesto la collaborazione di sei stabilimenti lito-tipografici, che hanno utilizzato circa 550 quintali di carta. Il Catalogo comprende, tra l'altro, gli indici completi dei prodotti esposti in lingua italiana, francese, spagnola, inglese e tedesca.
La spedizione del « Catalogo di Anticipo » viene effettuata in modo razionale e capillare, ricorrendo ad ogni mezzo di inoltro aereo, marittimo e ferroviario, affinché pervenga quanto prima a tutti gli operatori economici di ogni continente per consentire loro di programmare tempestivamente la loro visita alla 53ª rassegna milanese e concordare eventuali incontri con gli espositori che desiderano contrattare nel quartiere fieristico durante le dodici giornate della manifestazione espositiva.
Il volume viene inoltrato anche alle Rappresentanze diplomatiche, consolari e commerciali italiane all'estero, ai Ministeri, alle Associazioni di categoria, alle Banche, nonché alle ditte e agli Enti segnalati dagli espositori e dai delegati della Fiera operanti in ogni parte del mondo.

## Display a led

I LED sono così piccoli che si infilano dappertutto: ne sa qualcosa la ITT, Corso Europa 51, Cologno Monzese, Milano, che produce un Display a 35 punti in grado di formare caratteri alti solo 3 mm. La serie di display, contrassegnata con la sigla D3AL è in grado di formare qualsiasi carattere e qualsiasi cifra con una sola linea d'ingresso dei dati e con soli sei terminali di collegamento. Sono disponibili moduli capaci di portare 6 o 11 caratteri.

# banco di vendita

# i vostri acquisti

*Tutti gli oggetti offerti tramite queste pagine possono essere richiesti alla ETL, via Visconti di Modrone 38 - 20122 Milano che provvederà, a stretto giro di posta e a proprie spese, alla spedizione. L'importo può essere versato con assegno, vaglia o versamento sul c.c.p. 3/43137 comunque anticipatamente. Non sono ammesse spedizioni contrassegno.*

Ricevitore onde medie a tre transistor più un diodo. Antenna incorporata in ferrite, variabile di sintonia a comando esterno. Si può scrivere ed ascoltare contemporaneamente la radio. Per le piccole dimensioni può essere sempre portata nel taschino della giacca.

**CARATTERISTICHE**

Tre transistor + 1 diodo - Antenna incorporata in ferrite - Comando sintonia esterno - Auricolare in dotazione.

## TAM TAM

**Ricevitore e amplificatore telefonico**

**in scatola di montaggio**

**Un apparecchio quasi straordinario: riceve in altoparlante le trasmissioni radio o a volontà amplifica i deboli segnali telefonici. Il circuito del ricevitore è a circuito integrato, con bobina in ferrite, comando sintonia e potenziometro di volume. Con un captatore telefonico, che viene fornito già bell'e pronto, si possono amplificare le comunicazioni dal telefono.**

**L. 11.000**

## VENDITA SPECIALE BASETTE

Solo L. 350! in francobolli

**Segnalare nell'ordine il numero tra parentesi.**

- ALLARME SENSITIVO (79) ottobre 1974
- DISTORSORE GUITAR (78) maggio 1974
- AMPLIFICATORE SUPERACUTI (77) maggio 1974
- TREMOLO (75) maggio 1974
- METRONOMO ELETTRONICO (74) maggio 1974
- LAMPEGGIATORE ELETTRONICO (73) giugno 1974
- PLAY TX (68) gennaio 1973
- GENERATORE SQT (67) marzo 1974
- RADIO DETECTOR (65) aprile 1974
- SPRING-RADIO RICEVITORE (60) febbraio 1974
- LED - TRANSISTOR TESTER (58) febbraio 1974)
- SQUADRATORE AUTOALIMENTATO gennaio 1974 (53)
- ALIMENTATORE STABILIZZATO (52) dicembre 1973
- GENERATORE SINUSOIDALE (51) dicembre 1973
- PREAMPLIFICATORE CB (45) ottobre 1973

ETL - ETAS PERIODICI DEL TEMPO LIBERO, via Visconti di Modrone, 38 - 20122 Milano

a tutti i lettori

# Radio Elettronica

## avverte

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a Radio Elettronica, Via Visconti di Modrone, 38 - 20122 Milano - Tel. 792.710 / 783.741 (ricerca automatica linea libera).

I versamenti devono essere effettuati sul ccp 3/43137 intestato alla:

**E T L - Etas**

**Periodici del Tempo Libero S.p.A.**

# PUNTO DI CONTATTO

*Radio Elettronica pubblicherà gratuitamente gli annunci dei lettori. Il testo, da scrivere chiaramente a macchina o in stampatello (utilizzare il cedolino riprodotto nella pagina seguente), deve essere inviato a RadioElettronica ETL - via Visconti di Modrone, 38 - 20122 Milano.*

VENDO o cambio riviste di elettronica e materiale elettronico. Claudio Follegot Via Ticino, 6 - Cusano Milanino (MI).

CERCO lineare per CB uscita max 35W anche usato, ma ottime condizioni. Erminio Pastore Via Ruga, 10 - Vergano Borgomanero (NO).

CERCO materiale Rivarossi in buono stato. Paolo Tramonti Via Risselli, 8 -Faenza (RA).

CAMBIO con coppia di ricetrasmettitori Midland mod. 13855, impianto stereo completo di casse 2 vie 2 alt. 20W, automatico. Olindo Trevisan Via Roma, 167 Spinea (VE).

VENDO luci psichedeliche a 3 canali complete di elegante contenitore metallico L. 50.000; accensione elettronica a scarica capacitativa L. 25.000; alimentatore stabilizzato 150 ÷300V L. 16.000; oscillatore S.R.E. L. 16.000 Rino Gros Via Valbruna, 5 - Udine.

ESEGUO circuiti stampati con supporto in bachelite o vetronite; posseggo innumerevoli schemi di apparecchiature elettroniche. Giovanni Longo Via Trani, 4 - Modugno (Bari).

COSTRUISCO su ordinazione impianti luci psichedeliche, stroboscopiche, varialuci psico-rotanti a prezzi eccezionali in finissimo mobile in legno pregiato o alluminio satinato per discoteche, night-club, taverne e privati. Dispongo anche di impianti più piccoli su ordinazione anche tavoli di regia-luci. Angelo Narduzzi Via I. Nievo, 3 - Codroipo (Udine).

CERCO oscilloscopio S.R.E. o altra marca purché in ottime condizioni, compreso di struzioni e schema. Tratto con Milano e zone limitrofe. Graziano Barbonetti Via Malakoff, 18 - Corsico (MI).

CEDO provatransistor UK 65 M. 4.00; antenna Boomerang, L. 14.000; amplificatore UK 31 L. 6.000; Lightning Arrestor HY-GAIN L. 20.000 (parafulmine per antenne verticali). S. Malaspina Viale Medaglie d'oro, 35 - Fermo (Ascoli Piceno).

DICIASSETTENNI appassionati di elettronica gradirebero in dono materiale, libri, schemi elettronici per mancanza di fondi. Cesare Bologna Via Diocleziano, 67 - Napoli. Raffaele Di Giovine Via Caravaggio, 76 - Napoli.

VENDO causa cessata attività, antenna Boomerang Mariner 2 L. 5.000; antenna autoricaricata tipo frusta L. 3.000; 20 m cavo L. 5.000; cuffie 8 Ohm L. 2.000. Giannalberto Marni Viale Sarca, 91/A Milano.

VENDO trasmettitore FM hi-fi UK 305/A, in scatola Teko, con microfono e presa Jack L. 7.500; preamplificatore microfono L. 2.000. Mercurio Gioffré Via Siena, 6 - Gerenzano (VA).

VENDO 70 valvole vecchie L. 5000; 300 resistenze, 150 condensatori misti vecchi L. 2.000; pacco trafsormatori ecc. L. 1.000. Vendo anche collana di rivista di elettronica L. 15.000. A tutti i costi vanno aggiunte le spese postali. Francesco Lobetti Via Lepanto, 1 - Lido di Venezia.

VENDO lineare 27MHz Apollo 200W input quattro mesi di vita, come nuovo L. 12.000; ricetrasmettitore portatile 5W 23Ch Fanon 27MHz mod. T 1000, pochissimo usato, perfetto. Bruno Walter Via Savoia, 5 - Perosa Argentina (TO).

VENDO RX mod. WHW da 26 gamme, Band Spread Squelch, accordatore di antenna, completo di altoparlante L. 55.000. Oppure cambio con baracchino min. 6Ch 3-5W o RX tipo BC312/314 ecc; con eventuale conguaglio. Danilo Giraudo Via Gandino, 57 - 12042 Bra (CN).

VENDO organo elettronico due tastiere 50 registri precussione ecc. più Midland 13.873. Oppure cambio con registratore hi-fi. Marcello Marcellini -Pian di Porto, 52 - Todi (PG).

ESEGUO per seria ditta montaggio su circuito stampato e cablaggio quadri elettrici. Alessandro Domedi Via Cavour, 3 Briosco (MI).

VENDO eccezionale sistema Totip Enalotto, 8 triple 81 colonne, 10 garantito imbroccando le 4 fisse, L. 3.000. Massimo Costa Via Kagoshima, 30 - Napoli.

VENDO RTX portatile Miadland 6 Ch 5W mod. 13-770 B L. 65.000. Enrico Spelta Via Confalonieri, 3 - Piacenza.

CERCO oscillatore modulato, oscilloscopio S.R.E. e ricetrasmettitore CB 5W 23Ch; tutto in buone condizioni. Tratto con Umbria e Lazio. Mauri Amato V. del Serpente, 6 - 05100 Terni.

COMPRO libri o riviste sia italiani che esteri che trattino delle sorgenti allo stato solido a frequenze superiori ai 15 GHz. Indicare pretese. Vendo Scienza della Fabbri a prezzo di copertina. Antonio Cazzato Via Acqui, 11 - Roma .

VENDO al miglior offerente laboratorio elettronico dotato di numerosi strumenti, attrezzi e materiali. Richiedere elenco materiali. Antonio Mormile Via A. della Pura, 8 - Pisa.

VENDO annate di riviste di elettronica; libro Radiomanuale L. 2.000; Radioriparatore L. 1.500; Quarantamila transistor L. 2.000. Giorgio Castagnaro - Casella Postale 2 - 87068 Rossano Scalo.

**TESTO INSERZIONE**
**(compilare in stampatello)**

Si invitano i lettori ad utilizzare il presente tagliando inviando il testo dell'inserzione, compilato in stampatello, a RadioElettronica ETL - via Visconti di Modrone, 38 - 20122 Milano.

SEDICENNE appassionato di radioelettronica gradirebbe in dono materiale elettronico, libri e riviste per iniziare attività. Gabriele Montalti Via del Torrente, 524 - Cesena (FO).

CAMBIO due altoparlanti stereo completi cassetta 12V con registratore Geloso. Francesco Peschetola - Adelfia Montrone (Bari).

CERCO schema traccia del circuito stampato e valore dei componenti di un sintonizzatore (non a supereterodina) per la banda dei 27 MHz. Carlo Cianferotti Via Gioberti, 1 - Piombino (LI).

CERCO schemi elettrici di ricetrasmettitori gratis o bassissimo costo. Gabriele ircoli Via Veresino, 11 - Monte Rubbiano (A.P.).

Vendo causa servizio militare il seguente materiale: 20 condensatori di vario tipo; 22 valvole varie; 34 transistor; integrato TAA300; un amplificatore 4W; radioricevitore Lib VH F; radio giocattolo 10mV; una cuffia 200ohm; 16 riviste di elettronica; il tutto per un valore di L. 30.000. Tratto con tutti. Armando Fornarelli Via Privata Muciaccia, 1 Bari.

CERCO sintoamplificatore stereo o radio registratore stereo 7 o baracchino portatile 23 Ch 5W; in cambio offro 200 trans.; 20 2N3055 nuovi, 50 integrati serie 74, 10 SN7490, 10 9960 con schema, 30 integrati serie 9000. 6 Led, 100 diodi silicio e altro materiale. Giuliano Raimondi Via Cimarosa, 24 Locate Triulzi (MI).

VENDO cambiadischi automatici stereo BSR mod. 210, 3 velocità, nuovi garantiti, con puntina base e coperchio L. 30.000 cad. Gabriele Odetto Via S. Leonardo, 28 - Diano Marina (IM).

CERCO corso di elettronica più radio pim TV dell'Afha dal 7° al 12° volume, oppure notizie riguardanti il medesimo. Lanfranco Oddera Via Maglie, 2 Roma.

VENDO riviste varie di elettronica. Riccardo Monsani Via Faentina, 390 Firenze.

VENDO luci psichedeliche 3x800W controllo sensibilità protezione soaccessori, riviste e libri di aeronautica. In blocco L. 48.000 trattabili. accessori, riviste e libri di aeronau- Daniele Aldini Via Martiri, 1/A - Rio Saliceto (RE).

VENDO registratore a bobina Incis di nastro fino a Ø 18 cm. velocità 4,5 9,5/19 cm/sec. In ottime condizioni a L. 30.000. Ezio Ciano Via Longhin, 1 Treviso.

VENDO baracchino 5W 6Ch tutti quarzati L. 50.000, più valvole varie, un occhio magico GM84, una cellula fotoelettrica PTW PfI/4 134, 20 transistor nuovi, un proiettore 8mm. Marco Toso Via Oroboni - Lendinara (RO).

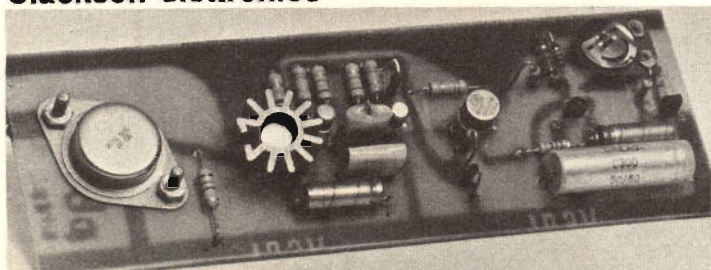
DICIASSETTENNE appassionato di elettronica gradirebbe in dono materiale, libri, schemi elettronici per intraprendere attività. Giovanni Mattei Via Artigiani, 5 - Mulezzane San Sebastiano (BS).

SOMMERKAMP TS 624S, amplificatore stereo Prinz Sound 17+17W più due casse Electro Voice 25W 8 Ohm, UK500 come nuovo, UK575, UK425, UK455, UK390 mai usato, cambio il tutto con Moogh a tastiera anche in scatola di montaggio più organo usato. Antonio Barizza Via Gramsci, 42 Sesto S. Giovanni (MI).

cb
ITALIA
hifi
audio

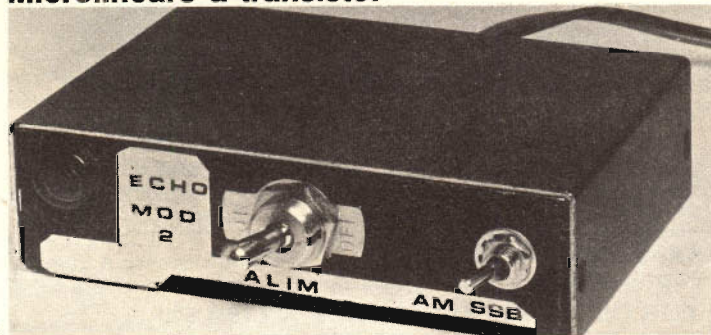
in edicola in maggio

# TROVERETE SU Radio Elettronica ANCHE...

## Clackson elettronico

Progetto per la realizzazione pratica di un potentissimo generatore di nota, particolarmente indicato per l'applicazione sulle autovetture quale avvisatore acustico o come unità di allarme in accoppiamento ad un buon antifurto.

## Presente e futuro delle comunicazioni

Conclusioni tratte dall'analisi intrapresa il mese scorso sul problema delle radiocomunicazioni. Alcune proposte per meglio utilizzare le frequenze di cui già si fa largo impiego. Una panoramica di informazioni tecniche di particolare interesse per quanti si occupano del problema delle comunicazioni attraverso il mondo del radiantismo.

## Microlineare a transistor

Circuito per l'amplificazione dei segnali modulati emessi alla frequenza di 27 megahertz. Il pilotaggio del dispositivo si ottiene con bassi livelli; in uscita è possibile ricavare un segnale irradiabile della potenza di 15 watt. Le caratteristiche tecniche del circuito fanno sí che l'apparato possa essere collegato alla generalità delle unità ricetrasmittenti CB esistenti in commercio.

## Indice degli inserzionisti

# NOVOTest 

# NUOVA SERIE

**TECNICAMENTE MIGLIORATO**
**PRESTAZIONI MAGGIORATE**
**PREZZO INVARIATO**

BREVETTATO

**Classe 1,5 c.c. 2,5 c.a.**
FUSIBILE DI PROTEZIONE
GALVANOMETRO A NUCLEO MAGNETICO
21 PORTATE IN PIU' DEL MOD. TS 140

**Mod. TS 141** 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
**10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE**

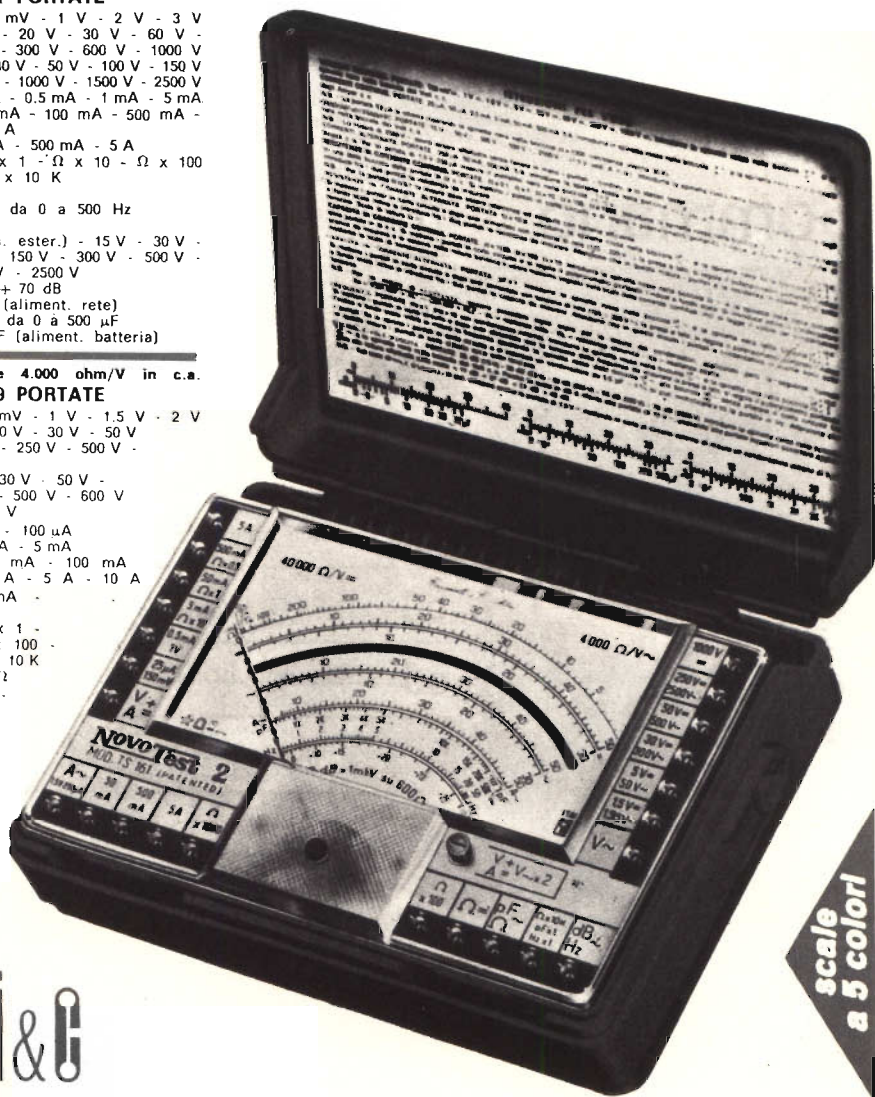
| | | |
|---|---|---|
| VOLT C.C. | 15 portate: | 100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V |
| VOLT C.A. | 11 portate: | 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V |
| AMP. C.C. | 12 portate: | 50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A |
| AMP. C.A. | 4 portate: | 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| OHMS | 6 portate: | Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K |
| REATTANZA | 1 portata: | da 0 a 10 MΩ |
| FREQUENZA | 1 portata: | da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.) |
| VOLT USCITA | 11 portate: | 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V |
| DECIBEL | 6 portate: | da — 10 dB a + 70 dB |
| CAPACITA' | 4 portate: | da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria) |

**Mod. TS 161** 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
**10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE**

| | | |
|---|---|---|
| VOLT C.C. | 15 portate: | 150 mV - 300 mV - 1 V - 1,5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V |
| VOLT C.A. | 10 portate: | 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V |
| AMP. C.C. | 13 portate: | 25 µA - 50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A |
| AMP. C.A. | 4 portate: | 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A |
| OHMS | 6 portate: | Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K |
| REATTANZA | 1 portata: | da 0 a 10 MΩ |
| FREQUENZA | 1 portata: | da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.) |
| VOLT USCITA | 10 portate: | 1,5 V (conden. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V |
| DECIBEL | 5 portate: | da — 10 dB a + 70 dB |
| CAPACITA' | 4 portate: | da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (alim. batteria) |

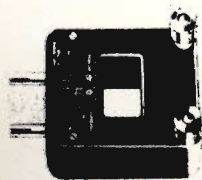
**MISURE DI INGOMBRO**
mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

scale a 5 colori

ITALY CICM **cassinelli & C**

20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.52.41 / 30.52.47 / 30.80.783

## una grande scala in un piccolo tester

**ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA**

**RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA**
Mod. TA6/N portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A

**DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA** Mod. SH/150 portata 150 A Mod. SH/30 portata 30 A

**CELLULA FOTOELETTRICA**
Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 LUX

**PUNTALE ALTA TENSIONE**
Mod. VC5 portata 25.000 Vc.c.

**TERMOMETRO A CONTATTO**
Mod. T1/N campo di misura da — 25° + 250°

**DEPOSITI IN ITALIA:**

BARI - Biagio Grimaldi, Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio, Via Zanardi, 2/10
CATANIA - Elettro Sicula, Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti, Via Frà Bartolommeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi, Via P. Salvago, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè, C.so D. degli Abruzzi, 58 bis
PADOVA - Pierluigi Righetti, Via Lazzara, 8
PESCARA - GE - COM, Via Arrone, 5
ROMA - Dr. Carlo Riccardi, Via Amatrice, 15
ANCONA - Carlo Giongo, Via Miano, 13

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

M

# INDUSTRIA **wilbikit** ELETTRONICA

**salita F.lli Maruca - 88046 LAMEZIA TERME - tel. (0968) 23580**

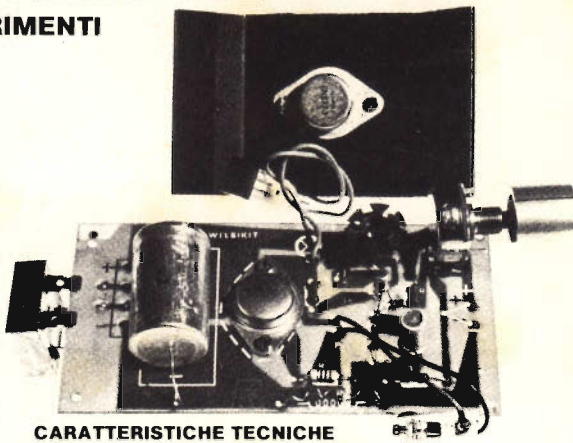
## SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

### LAVORATE SICURI SUI VOSTRI ESPERIMENTI

**KIT N. 40**

**ALIMENTATORE STABILIZZATO VARIABILE CON PROTEZIONE ELETTRONICA AD S.C.R. 8 A.**

Chi si dedica all'elettronica, per uso dilettantistico, sperimentale o professionale, al montaggio o alla riparazione di apparecchiature elettroniche, ha una costante necessità di poter disporre una tensione continua stabilizzata perfettamente, e nello stesso tempo di una certa varietà di tensioni ed una certa corrente.
Per questo la **WILBIKIT** ha progettato questo alimentatore unico nelle sue prestazioni: protezione elettronica contro i cortocircuiti, perfetta stabilizzazione della tensione di uscita, elevata corrente.
Il suo pregio principale sta nella protezione contro i cortocircuiti: essa è composta da un circuito comprendente un S.C.R. il quale, per la sua rapidità di «intervento» all'atto del cortocircuito salvaguarda l'alimentatore stesso e l'apparecchio cui è collegato.
In caso di corto, si accenderà sul circuito una lampada spia che avviserà il tecnico che la protezione è entrata in funzione, per riattivare l'alimentatore sarà sufficiente premere il pulsante del reset che è in dotazione.

**L. 18.500**

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| | |
|---|---|
| Tensione di ingresso | – 20 Vca |
| Potenza in uscita | – 8. A. |
| Tensione in uscita | – regolabile con cont. da 4 a 18 Vcc |
| Ripple | – 0,1 Vca |
| Protezione | – tipo a scatto con S.C.R. |

**KIT N. 38 Alimentatore stabilizzato variabile con protezione elettronica ad S.C.R.** 3 A **L. 12.500**

**KIT N. 39 Alimentatore stabilizzato variabile con protezione elettronica ad S.C.R.** 5 A. **L. 15.500**

| Kit | Descrizione | Prezzo |
|---|---|---|
| Kit N. 1 | Amplificatore 1,5 W | L. 3.500 |
| Kit N. 2 | Amplificatore 6 W R.M.S. | L. 6.500 |
| Kit N. 3 | Amplificatore 10 W R.M.S. | L. 8.500 |
| Kit N. 4 | Amplificatore 15 W R.M.S. | L. 14.500 |
| Kit N. 5 | Amplificatore 30 W R.M.S. | L. 16.500 |
| Kit N. 6 | Amplificatore 50 W R.M.S. | L. 18.500 |
| Kit N. 7 | Preamplificatore Hi-Fi alta impedenza | L. 7.500 |
| Kit N. 8 | Alimentatore stabilizzato 800 mA 6 Vcc | L. 3.850 |
| Kit N. 9 | Alimentatore stabilizzato 800 mA 7,5 Vcc | L. 3.850 |
| Kit N. 10 | Alimentatore stabilizzato 800 mA 9 Vcc | L. 3.850 |
| Kit N. 11 | Alimentatore stabilizzato 800 mA 12 Vcc | L. 3.850 |
| Kit N. 12 | Alimentatore stabilizzato 800 mA 15 Vcc | L. 3.850 |
| Kit N. 13 | Alimentatore stabilizzato 2A 6 Vcc | L. 7.800 |
| Kit N. 14 | Alimentatore stabilizzato 2A 7,5 Vcc | L. 7.800 |
| Kit N. 15 | Alimentatore stabilizzato 2A 9 Vcc | L. 7.800 |
| Kit N. 16 | Alimentatore stabilizzato 2A 12 Vcc | L. 7.800 |
| Kit N. 17 | Alimentatore stabilizzato 2A 15 Vcc | L. 7.800 |
| Kit N. 18 | Riduttore di tensione per auto 800 mA 6 Vcc | L. 2.500 |
| Kit N. 19 | Riduttore di tensione per auto 800 mA 7,5 Vcc | L. 2.500 |
| Kit N. 20 | Riduttore di tensione per auto 800 mA 9 Vcc | L. 2.500 |
| Kit N. 21 | Luci a frequenza variabile 2.000 W | L. 12.000 |
| Kit N. 22 | Luci psichedeliche 2000 W canali medi | L. 6.500 |
| Kit N. 23 | Luci psichedeliche 2.000 W canali bassi | L. 6.900 |
| Kit N. 24 | Luci psichedeliche 2.000 W canali alti | L. 6.500 |
| Kit N. 25 | Variatore di tensione alternata 2.000 W | L. 4.300 |
| Kit N. 26 | Carica batteria automatico regolabile da 0,5A a 5A | L. 16.500 |
| Kit N. 27 | Antifurto superautomatico professionale per casa | L. 28.000 |
| Kit N. 28 | Antifurto automatico per automobile | L. 19.500 |
| Kit N. 29 | Variatore di tensione alternata 8000 W | L. 9.600 |
| Kit N. 30 | Variatore di tensione alternata 20.000 W | L. 18.500 |
| Kit N. 31 | Luci psichedeliche canale medi 8000 W | L. 12.500 |
| Kit N. 32 | Luci psichedeliche canale alti 8000 W | L. 12.500 |
| Kit N. 33 | Luci psichedeliche canale bassi 8000 W | L. 12.900 |
| Kit N. 34 | Alimentatore stabilizzato 22 V 1,5 A per Kit N. 4 | L. 5.500 |
| Kit N. 35 | Alimentatore stabilizzato 33 V 1,5 A per Kit N. 5 | L. 5.500 |
| Kit N. 36 | Alimentatore stabilizzato 55 V 1,5 A per Kit N. 6 | L. 5.500 |
| Kit N. 37 | Preamplificatore Hi-Fi bassa impedenza | L. 7.500 |
| Kit N. 38 | Alim. stab. variabile 4-18 Vcc con protezione S.C.R. 3A | L. 12.500 |
| Kit N. 39 | Alim. stab. variabile 4-18 Vcc con protezione S.C.R. 5A | L. 15.500 |
| Kit N. 40 | Alim. stab. variabile 4-18 Vcc con protezione S.C.R. 8A | L. 18.500 |
| Kit N. 41 | Temporizzatore da 0 a 60 secondi | L. 7.500 |
| Kit N. 42 | Termostato di precisione al 1/10 di grado | L. 9.500 |
| Kit N. 43 | Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula | L. 5.500 |
| Kit N. 44 | Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula | L. 12.500 |
| Kit N. 45 | Luci a frequenza variabile 8.000 W | L. 17.500 |
| Kit N. 46 | Temporizzatore profess. da 0-45 secondi, 0-3 minuti, 0-30 minuti | L. 18.500 |
| Kit N. 47 | Micro trasmettitore FM 1 W | L. 6.500 |
| Kit N. 48 | Preamplificatore stereo per bassa o alta impedenza | L. 19.500 |
| Kit N. 49 | Amplificatore 5 transistor 4 W | L. 5.500 |
| Kit N. 50 | Amplificatore stereo 4+4 W | L. 9.800 |
| Kit N. 51 | Preamplificatore per luci psicadeliche | L. 7.500 |

**Per le caratteristiche più dettagliate dei Kits vedere i numeri precedenti di questa Rivista.**

**I PREZZI SONO COMPRENSIVI DI I.V.A.**

Assistenza tecnica per tutte le nostre scatole di montaggio. **Già premontate 10% in più.** Le ordinazioni possono essere fatte direttamente presso la nostra casa. Spedizioni contrassegno o per pagamento anticipato oppure sono reperibili nei migliori negozi di componenti elettronici. Cataloghi e informazioni a richiesta inviando 450 lire in francobolli.